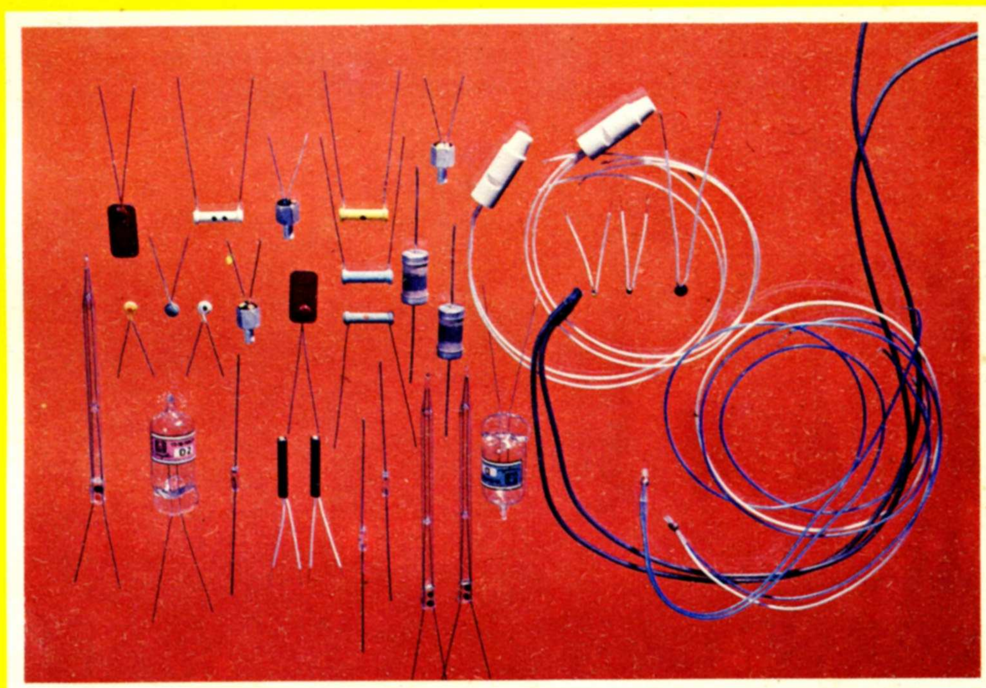
Negohm

POLOVODIČE TERMISTORY



Pramet

ZÁVODY PRÁŠKOVÉ METALURGIE · ŠUMPERK

VÝROBNÍ PROGRAM

POLDI DIADUR

Slinuté karbidy
■ vyměnitelné břitové destičky ■ břitové destičky pro pájené nože ■ průvlaky ■ skládací průvlaky ■ pájené tažné trny ■ plovoucí trny ■ zápustky ■ trysky ■ vodicí pouzdra ■ součásti ze slinutých karbidů pro různé nástroje, lisovací a střihací techniku ■ destičky, válečky a roubíky pro jádrovací a příklepné vrtání

URDIMANT

Syntetický diamant a výrobky ze syntetického i přírodního diamantu
■ diamantový syntetický prášek ■ diamantové brusné pasty ■ diamantové průvlaky ■ diamantové jádrovací korunky ■ diamantové vrtáky do skla ■ diamantové brousicí kotouče ■ diamantové zabrušovací trny
■ frézovací a brousicí kotouče pro kamenoprůmysl a stavebnictví
■ diamantová vnikací tělesa pro měření tvrdosti

FONOX

Magneticky měkké ferity
■ jádra pro telekomunikační techniku ■ jádra pro radiotechniku a televizní techniku ■ jádra pro jiné obory slaboproudé elektrotechniky

DUROX

Magneticky tvrdé ferity
■ segmentové magnety pro ss motory ■ magnety pro upínací systémy, uzávěry, magnetické filtry a separátory ■ magnety pro organizační techniku a plánovací tabule ■ systémy s feritovými magnety ■ veterinární magnety

NEGOHM

Negativní termistory
■ tyčinkové, destičkové a perličkové termistory pro měření a regulaci teplot, teplotní kompenzaci, měření vlhkosti a tlaku plynů

Pozitivní termistory
■ destičkové termistory pro ochranu elektrických točivých strojů a indikaci teplot

DIAFRIKT

Kovokeramické třecí materiály
■ lamely spojek ■ unášecí kotouče ■ třecí disky ■ třecí segmenty ■ brzdové písty ■ stavěcí pouzdra ■ různé tvarové aplikace

---

KONTAKTNÍ MATERIÁLY VYSOKONAPĚŤOVÉ I NÍZKONAPĚŤOVÉ
■ kontakty pro lamely spínačů ■ opalovací kontakty pro spínací hlavice ■ kontakty pro bodové svařování ■ kontakty pro olejové jističe ■ kontakty pro stykače ■ univerzální kontakty pro slaboproud ■ různé tvarové aplikace

VÝROBKY PRO ŘÍDÍCÍ A VÝPOČETNÍ TECHNIKU
■ magnetické hlavy pro diskové paměti

OBSAH

1.0. POKYNY PRO ODBĚRATELE

1.1 Objednávky na negativní i pozitivní termistory nutno předkládat nejméně tři měsíce před požadovaným čtvrtletím.

1.2 Předkládací lhůty termistorů pro průmyslové použití se zvláštními zárukami jsou 9 měsíců před požadovaným čtvrtletím, např. dodávku průmyslových termistorů na listopad nutno objednat do 31. 12. předcházejícího roku.

1.3 V objednávce uvádějte číslo jednotné klasifikace podle oborového číselníku 372
Příklad objednávky:
100 ks termistorů JK 372 711 120 614 na 3. čtvrtletí.

1.4 Čísla jednotné klasifikace jsou určena následovně: První šestice čísel určuje obor polovodičových prvků 372 a termistory všeobecně 711. Tato šestice čísel je pro všechny typy termistorů konstantní. U jednotlivých typů termistorů je uvedena druhá šestice čísel, která určuje typ termistorů.

1.5 Po vzájemné dohodě výrobce s odběratelem je možné dodávat termistory s užší výrobní tolerancí (el. parametrů) s cenovou přirážkou za výběr.

1.6 Objednávky adresujte:
PRAMET,
závody práškové metalurgie,
státní podnik,
odbyt,
ul. Uničovská 2,
787 53 Šumperk
Telefon: 42 21-9
dálnopis: 66 233

Veškeré technické i všeobecné informace pro upřesnění poptávek Vám poskytne obchodně-technická služba státního podniku Pramet.

1.7 Termistory vyráběné ve Výzkumném ústavu práškové metalurgie jsou uvedeny ve zvláštní kapitole tohoto katalogu. S ohledem na jejich poloprovozní charakter výroby se zvláště při požadavku většího odběru doporučuje předběžná konzultace.

1.8 Na základě vzájemné dohody lze dodávat termistory s užší tolerancí základních parametrů. Náklady spojené s výběrem se fakturují zvlášť.

1.9 Objednávky jsou vyřizovány podle okamžitého stavu zásob rozpracovanosti jednotlivých typů. U termistorů NR 551, jejichž výrobní cyklus je velmi dlouhý, je nutné objednávky většího množství předkládat s předstihem jednoho roku.

1.10 Objednávky se zasílají na adresu:
VÚPM Šumperk
obchodní oddělení
Žerotínova 60
787 63 Šumperk
telefon: 29 71

Musí rovněž obsahovat:
- úplné označení
- počet kusů
- případné požadavky na užší výběr





2.0. VŠEOBECNÁ ČÁST

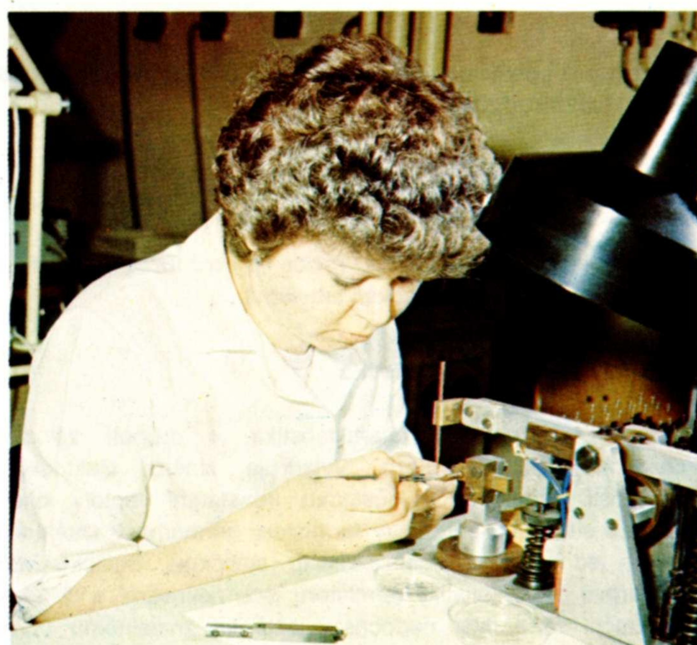
Pod pojmem termistory rozumíme nelineární elektrické součástky charakterizované vysokou závislostí jejich elektrického odporu na teplotě. Relativní změna odporu termistorů se změnou teploty (teplotní součinitel odporu) je nejméně pětkrát, v některých případech však i padesátkrát větší než u kovových vodičů (mědi), což umožňuje jejich výhodné použití v různých obvodech měřicí, regulační, automatizační a sdělovací techniky.

Použití termistorů je založeno jednak na změně odporu termistorového čidla se změnou teploty prostředí, které termistor obklopuje, dále na nelineárním průběhu statické voltampérové charakteristiky přímo ohřívaného termistoru, vyhřívaného nad teplotu okolí procházejícím elektrickým proudem, na využití časové změny odporu při zapnutí nebo vypnutí obvodu s přímo ohřívaným termistorem, na změně zatěžovací konstanty a tudíž i statické voltampérové charakteristiky při změně prostředí nebo vlastností prostředí, obklopujícího přímo ohřívaný termistor a konečně na změně odporu nepřímo ohřívaného termistoru, vyhřívaného nad teplotu okolí pomocnou spirálou nebo pod.

Z praktických příkladů použití nutno uvést omezení zapínacích proudů ve vláknech elektronek, tepelnou kompenzaci, stabilizaci napětí, tepelnou ochranu spotřebičů, zpoždění zapínání spotřebičů, měření některých elektrických parametrů jako např. výkonů vf proudů, měření a regulaci teploty, vlhkosti, vakua, proudění a některých dalších vlastností hmot, protipožární ochranu, zabezpečení provozu spotřebičů zapojených v sérii, ukazatele hladiny, dálkovou regulaci apod.

Podle charakteru teplotního koeficientu odporu dělíme termistory na:

termistory negativní (termistory NTC nebo negastory) – s negativním teplotním součinitelem odporu; termistory pozitivní (termistory PTC nebo pozistory) – s pozitivním teplotním součinitelem odporu. Termistory jsou vyráběny z práškových oxidických materiálů (např. Fe_2O_3, TiO_2, CuO, MnO, NiO, CoO, BaO apod.), které se po vytváření podrobují spékání za předepsaných podmínek, montáži vývodů a konečné úpravě, zahrnující též stabilizaci elektrických parametrů tepelným nebo proudovým vystárnutím. Vzhledem k této technologii, která je velmi citlivá na přesné dodržení výrobních podmínek a složení hmot i na čistotu surovin a vzhledem k vlastnostem polovodivých materiálů, z nichž jsou termistory vyráběny, je nutno při jejich výrobě počítat s poměrně značným rozptylem jejich geometrických i elektrických parametrů. Zúžení rozptylu elektrických parametrů se dociluje výběrem u výběrových termistorů.



3.0 TERMISTORY NTC

3.1 Teplotní průběh odporu

Termistory NTC se vyznačují negativním teplotním součinitelem odporu, jehož hodnota je většinou asi 10krát vyšší než u kovových vodičů. Teplotní průběh odporu termistorů NTC lze přibližně vyjádřit vztahem

$$R = A \cdot e^{B/T} \qquad (1)$$

Kde R je odpor termistoru při teplotě T [Ω]

A je konstanta s rozměrem [Ω], jejíž velikost je odvislá od vlastností materiálu a tvaru termistorového tělíska

e je základ přirozených logaritmů e = 2,718

B teplotní konstanta – charakterizující teplotní průběh odporu (materiálová konstanta) [K]

T absolutní teplota [K]

Skutečný teplotní průběh odporu termistorů neodpovídá přesně výše uvedeného vztahu, takže i tzv. „konstanta B" jeví malou teplotní závislost a dochází většinou k vzestupu hodnoty B se vzrůstající teplotou. V intervalu dvou teplot, při nichž „B konstanta" byla měřena, lze však hodnotu B považovat zhruba za konstantní, a to tím přesněji, čím menší je zmíněný interval.

Ze vztahu 1 lze vyvodit vztah:

$$\log R = \log A + \frac{B}{2{,}3026 \cdot T} \qquad (2)$$

a hodnotu teplotního součinitele odporu

$$\alpha_T = \frac{1}{R} \cdot \frac{dR}{dT} = -\frac{B}{T^2} \qquad (3)$$

jakož i vztah pro výpočet konstanty B z měření odporu termistoru R_1, R_2 při dvou různých teplotách T_1, T_2

$$B = \frac{2{,}3026\,(\log R_1 - \log R_2)}{\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}} \qquad (4)$$

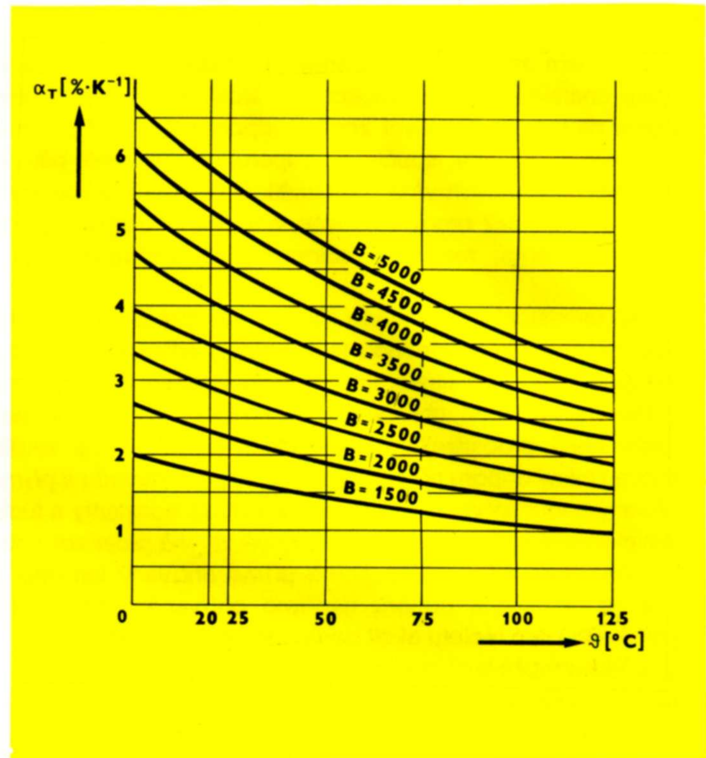
a vztah pro poměr odporu termistorů R při teplotě T a odporu R_{25} při teplotě odpovídající 25 °C

$$\frac{R}{R_{25}} = e^{B}\left(\frac{1}{T} - \frac{1}{298{,}15}\right) \qquad (5)$$

vztah 3 je vyjádřen graficky v obr. 1 pro různé hodnoty B konstanty, vztah 5 je zpracován tabelárně.

3.2 Statická VA charakteristika

Statická voltampérová charakteristika je druhou základní charakteristikou termistoru. Vyjadřuje změny elektrických vlastností termistoru v důsledku konstantní teploty okolí. Protože elektrické parametry termistoru snímáme v ustáleném stavu, jedná se o charakteristiku statickou. Statické voltampérové charakteristiky termistoru jsou nelineární s výjimkou počáteční části, kdy nedochází ještě ke znatelnému ohřátí termistoru Jouleovým teplem.



obr. 1

V dalším průběhu vykazují tyto charakteristiky s rostoucím proudem určité maximum napětí, po jehož dosažení napětí klesá, případně může dojít po dosažení určitého minima opět ke vzrůstu napětí. Skutečné průběhy jsou zřejmé z charakteristik u jednotlivých typů termistorů.

Teplota termistoru odpovídá při průchodu proudu zhruba vztahu:

$$T = T_o + \frac{P}{\delta_T} \qquad (6)$$

kde T je teplota termistoru [K]

T_o je teplota okolí [K]

δ_T zatěžovací konstanta měřená při teplotě okolí T_o (vzduch v klidu) [mW.K^{-1}]

P příkon ztracený v termistoru [mW]

Ze vztahu (6) a (2) lze odvodit aproximativní vztah pro teplotu termistoru T_{max} při dosažení maximálního úbytku napětí U_{max}

$$T_{max} = \frac{B}{2} \pm \sqrt{\frac{B^2}{4} - B \cdot T_o} \qquad (7)$$

dále vztahy:

$$\log U_{max} = \frac{1}{2}\left[\log \delta_T R_o + \log (T_{max} - T_o) - \frac{T_{max}}{2{,}3026 T_o}\right] \qquad (8)$$

$$\log R_{U_{max}} = \log R_o - \frac{T_{max}}{2{,}3026 T_o} \qquad (9)$$

R_o je odpor termistoru při teplotě T_o

$R_{U_{max}}$ odpor termistoru při maximálním úbytku napětí

Tab. 1

B	°C									
	−25	0	10	25	50	80	100	125	200	300
2 000	3,863	1,848	1,427	1	$5{,}952 \cdot 10^{-1}$	$3{,}360 \cdot 10^{-1}$	$2{,}597 \cdot 10^{-1}$	$1{,}855 \cdot 10^{-1}$	$8{,}367 \cdot 10^{-2}$	$4{,}002 \cdot 10^{-2}$
2 200	4,422	1,965	1,478	1	$5{,}651 \cdot 10^{-1}$	$2{,}967 \cdot 10^{-1}$	$2{,}270 \cdot 10^{-1}$	$1{,}567 \cdot 10^{-1}$	$6{,}605 \cdot 10^{-2}$	$2{,}901 \cdot 10^{-2}$
2 400	5,062	2,089	1,532	1	$5{,}364 \cdot 10^{-1}$	$2{,}657 \cdot 10^{-1}$	$1{,}983 \cdot 10^{-1}$	$1{,}324 \cdot 10^{-1}$	$5{,}094 \cdot 10^{-2}$	$2{,}103 \cdot 10^{-2}$
2 600	5,795	2,221	1,587	1	$5{,}094 \cdot 10^{-1}$	$2{,}379 \cdot 10^{-1}$	$1{,}733 \cdot 10^{-1}$	$1{,}119 \cdot 10^{-1}$	$3{,}975 \cdot 10^{-2}$	$1{,}524 \cdot 10^{-2}$
2 800	6,056	2,362	1,645	1	$4{,}836 \cdot 10^{-1}$	$2{,}131 \cdot 10^{-1}$	$1{,}515 \cdot 10^{-1}$	$9{,}455 \cdot 10^{-1}$	$3{,}102 \cdot 10^{-2}$	$1{,}105 \cdot 10^{-2}$
3 000	7,593	2,511	1,704	1	$4{,}592 \cdot 10^{-1}$	$1{,}908 \cdot 10^{-1}$	$1{,}324 \cdot 10^{-1}$	$7{,}990 \cdot 10^{-2}$	$2{,}420 \cdot 10^{-2}$	$8{,}023 \cdot 10^{-3}$
3 200	8,692	2,670	1,766	1	$4{,}359 \cdot 10^{-1}$	$1{,}708 \cdot 10^{-1}$	$1{,}157 \cdot 10^{-1}$	$6{,}751 \cdot 10^{-2}$	$1{,}889 \cdot 10^{-2}$	$5{,}803 \cdot 10^{-3}$
3 400	9,950	2,840	1,830	1	$4{,}139 \cdot 10^{-1}$	$1{,}530 \cdot 10^{-1}$	$1{,}011 \cdot 10^{-1}$	$5{,}704 \cdot 10^{-2}$	$1{,}474 \cdot 10^{-2}$	$4{,}206 \cdot 10^{-3}$
3 600	$1{,}139 \cdot 10^{1}$	3,019	1,896	1	$3{,}930 \cdot 10^{-1}$	$1{,}368 \cdot 10^{-1}$	$8{,}833 \cdot 10^{-2}$	$4{,}820 \cdot 10^{-2}$	$1{,}150 \cdot 10^{-2}$	$3{,}049 \cdot 10^{-3}$
3 800	$1{,}288 \cdot 10^{1}$	3,210	1,965	1	$3{,}731 \cdot 10^{-1}$	$1{,}226 \cdot 10^{-1}$	$7{,}719 \cdot 10^{-2}$	$4{,}073 \cdot 10^{-2}$	$8{,}972 \cdot 10^{-3}$	$2{,}210 \cdot 10^{-4}$
4 000	$1{,}493 \cdot 10^{1}$	3,414	2,036	1	$3{,}542 \cdot 10^{-1}$	$1{,}098 \cdot 10^{-1}$	$6{,}745 \cdot 10^{-2}$	$3{,}441 \cdot 10^{-2}$	$7{,}001 \cdot 10^{-3}$	$1{,}602 \cdot 10^{-3}$
4 200	$1{,}708 \cdot 10^{1}$	3,630	2,109	1	$3{,}363 \cdot 10^{-1}$	$9{,}834 \cdot 10^{-2}$	$5{,}895 \cdot 10^{-2}$	$2{,}908 \cdot 10^{-2}$	$5{,}463 \cdot 10^{-3}$	$1{,}161 \cdot 10^{-3}$
4 400	$1{,}956 \cdot 10^{1}$	3,860	2,186	1	$3{,}193 \cdot 10^{-1}$	$8{,}805 \cdot 10^{-2}$	$5{,}151 \cdot 10^{-2}$	$2{,}457 \cdot 10^{-2}$	$4{,}262 \cdot 10^{-3}$	$8{,}415 \cdot 10^{-4}$
4 600	$2{,}239 \cdot 10^{1}$	4,100	2,265	1	$3{,}032 \cdot 10^{-1}$	$7{,}885 \cdot 10^{-2}$	$4{,}501 \cdot 10^{-2}$	$2{,}076 \cdot 10^{-2}$	$3{,}326 \cdot 10^{-3}$	$7{,}212 \cdot 10^{-4}$
4 800	$2{,}563 \cdot 10^{1}$	4,364	2,347	1	$2{,}878 \cdot 10^{-1}$	$7{,}060 \cdot 10^{-2}$	$3{,}934 \cdot 10^{-2}$	$1{,}754 \cdot 10^{-2}$	$2{,}595 \cdot 10^{-3}$	$4{,}421 \cdot 10^{-4}$
5 000	$2{,}933 \cdot 10^{1}$	4,640	2,431	1	$2{,}733 \cdot 10^{-1}$	$6{,}322 \cdot 10^{-2}$	$3{,}438 \cdot 10^{-2}$	$1{,}482 \cdot 10^{-2}$	$2{,}025 \cdot 10^{-3}$	$3{,}204 \cdot 10^{-4}$

Vztahem (7) je graficky znázorněn na obr. 2

Změní-li se zatěžovací konstanta termistoru např. v důsledku změny prostředí obklopujícího termistor nebo v důsledku změny způsobu montáže termistorového čidla, změní se též průběh VA charakteristik.

3.3 Ohřívací a ochlazovací charakteristika

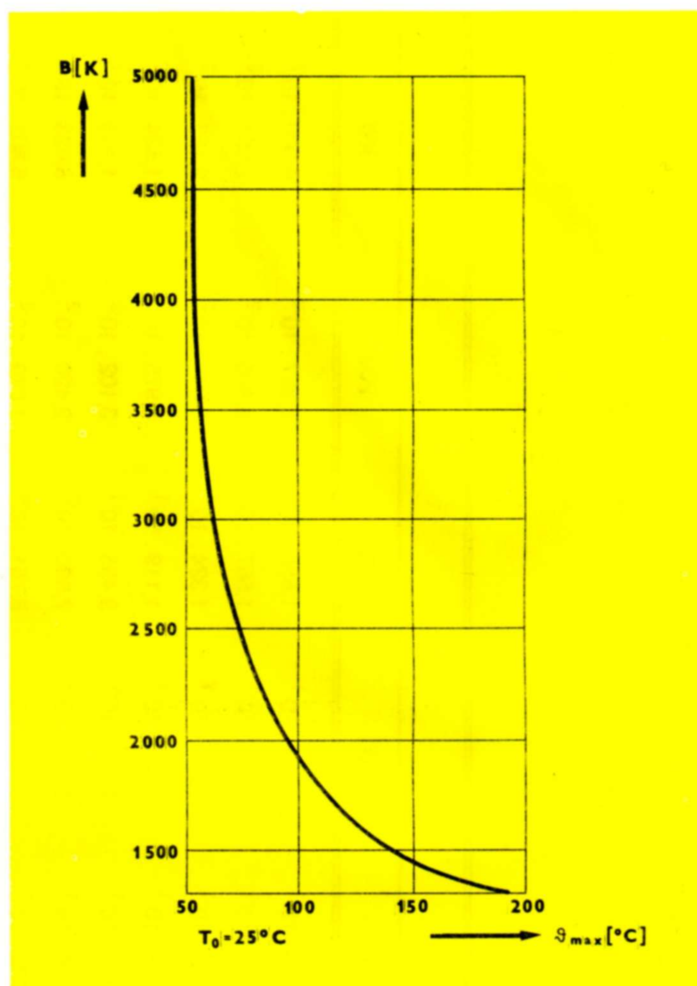
Ohřívací charakteristika udává časový průběh odporu termistoru při jeho zahřívání buďto působením Jouleova tepla za určitého způsobu zapojení nebo při vnějším ohřátí např. vložením do vzduchového termostatu s předepsanou teplotou.
Ochlazovací charakteristika vyjadřuje naproti tomu časový průběh odporu normálního prostředí ze zvýšené teploty jakou měl v důsledku vnějšího ohřátí Jouleovým teplem. I zde odvisí průběh charakteristiky od podmínek, ovlivňujících zatěžovací konstantu termistoru.

3.4 Stabilita

Jako řada jiných součástek, podléhají termistory vlivu stárnutí. Dochází ke změně el. parametrů, hlavně elektrického odporu a tyto změny odvisí nejen od času, ale i od podmínek zatěžování termistorů, od prostředí v němž termistory pracují apod. Největší změny el. parametrů při stárnutí doznávají nové výrobky v prvním údobí své činnosti, později dochází ke stabilizaci vlastností a hodnoty termistorů se asymtoticky přibližují stabilní konečné hodnotě. Z toho důvodu jsou termistory „NEGOHM" podrobovány již ve výrobě umělému stárnutí termistorů, za účelem stabilizace elektrických parametrů. Umělé stárnutí termistorů ve výrobě se liší podle druhu a způsobu použití termistorů. Běžné typy jsou stárnuty většinou jen krátkodobě, po dobu 3–10 dnů, jiné typy termistorů jsou na základě dohody se zákazníkem podrobovány delšímu stárnutí po dobu 1 000 hodin. Termistory jsou stárnuty většinou tepelným zatěžováním, pouze speciální typy (např. některé typy perličkových termistorů) jsou v souladu se svým určením podrobovány dlouhodobému zatěžování.
Vzhledem k tomu, že změny vlastností termistorů při stárnutí odvisí v největší míře od pracovních podmínek, kterým jsou termistory vystaveny, doporučuje se v případech, kdy termistory jsou určeny pro náročné úkoly a velmi přesná měření, jejich další dodatečné stárnutí zákazníkem. V těchto případech platí všeobecná zásada, že termistory mají být vystárnuty za podmínek odpovídajících poměrům provozním nebo o něco přísnějším. U termistorů pro přesná měření doporučujeme např. jejich dodatečné stárnutí za teploty o cca 20 °C vyšší než je předpokládaná nejvyšší pracovní teplota. Vhodná doba pro toto stárnutí je cca 1 000 hodin.

3.5 Termistory vyšších jakostních tříd

Na základě požadavků některých zákazníků a v souladu se světovým vývojem přistupuje n. p. Pramet jako výrobce termistorů ve spolupráci s Výzkumným ústavem pro práškovou metalurgii po podrobnějším prověření k postupnému rozčlenění sortimentu na standardní a průmyslové typy. U průmyslových typů se předpokládá náročnější technologické stárnutí, vyšší



Obr. 2

míra záruk a přísnější kontrola. V souladu se Všeobecnými technickými podmínkami na termistory průmyslového typu jsou při výrobě a kontrole prováděna navíc následující opatření:

Výroba průmyslových termistorů je charakterizována rozdělením výrobních šarží na základní soubory, jejichž velikost je odvislá od charakteru výrobku. Každý soubor je samostatně sledován a dodávka je označena číslem souboru a datem ukončení povolovací zkoušky.

U průmyslových typů je zaručeno přísnější technologické stárnutí jak z hlediska standardních typů je kontrolována změna jmenovitého odporu po technologickém stárnutí u každého termistoru. Termistory, u nichž jsou překročeny povolené tolerance, jsou z dodávek vyřazeny. U proudově stárnoucích termistorů se předpokládá zařazení jako typů průmyslových.
Vystárnuté soubory jsou podle potřeby podrobovány případným dalším zkouškám.
Na rozdíl od standardních typů jsou u průmyslových typů zařazeny povolovací a zvláštní zkoušky na výběru termistorů z každého souboru. Tyto zkoušky jsou zaměřeny na kontrolu elektrických vlastností termistoru za důležitých podmínek zatěžování (povolovací zkoušky) a na získání číselných údajů o spolehlivosti (zvláštní zkoušky).
Typové zkoušky průmyslových termistorů jsou prováděny v kratších časových termínech než u standardních typů. Podrobnosti jsou uvedeny v technické dokumentaci každého typu.

4.0 TERMISTORY PTC

Pozistory jsou termistory s pozitivním teplotním součinitelem odporu. Se stoupající teplotou dochází zde nejdříve k mírnému poklesu odporu, poté v určitém pracovním intervalu teplot elektrický odpor prudce cca o 3 řády roste načež opět hodnota odporu mírně klesá. Teplotní průběh odporu pozistoru je zřejmý z obr. 3. Voltampérová charakteristika je na obr. 4.

Základní parametry pozistoru:

R_{25} je jmenovitý odpor při 25 °C

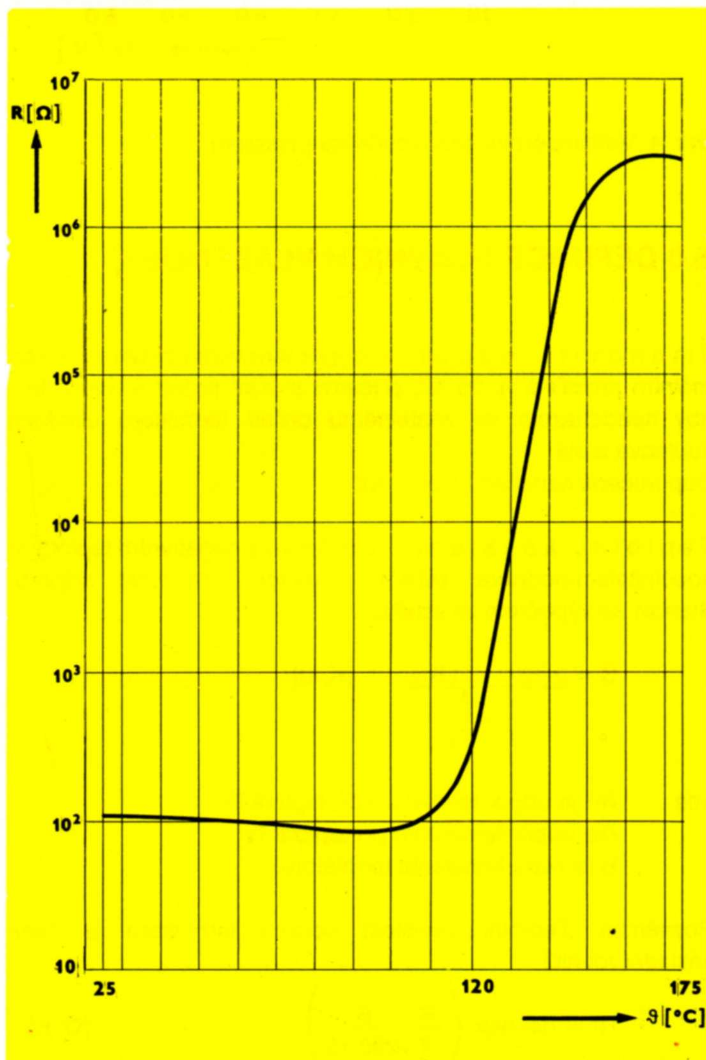
P o č á t e č n í t e p l o t a termistoru s pozitivním teplotním součinitelem je dolní hranice pracovního intervalu teplot. Je definována jako vyšší z teplot, při níž termistor dosahuje dvojnásobné hodnoty odporu vzhledem k teplotě, při níž dosahuje minimální hodnoty odporu.
Doporučené označení: ϑ_p [°C]

K o n e č n á t e p l o t a termistoru s pozitivním teplotním součinitelem je horní hranice pracovního intervalu teplot. Je definována jako teplota, při níž křivka teplotního průběhu odporu dosahuje hodnoty odporu určené v technické dokumentaci výrobku.

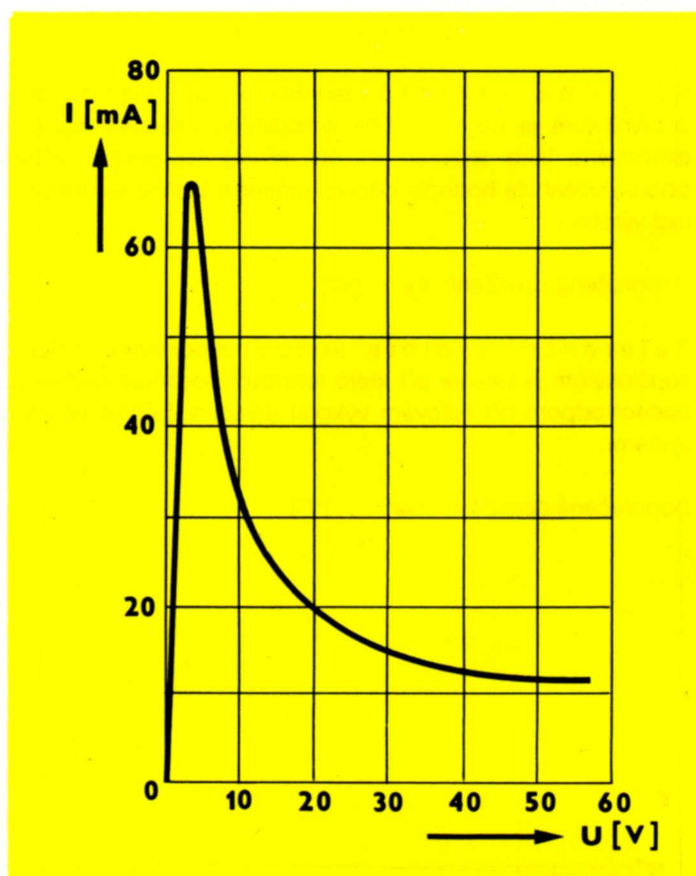
Doporučené označení: ϑ_k [°C]

R e f e r e n č n í t e p l o t a termistoru s pozitivním teplotním součinitelem je teplota při které termistor dosahuje sjednaných hodnot odporu při nulovém výkonu (uvádí v činnost ochranný systém).

Doporučené označení: ϑ_{ref} [°C]



Obr. 3. Teplotní průběh odporu pozistoru



Obr. 4. Voltampérová charakteristika pozistoru

5.0 DEFINICE HLAVNÍCH VLASTNOSTÍ

J m e n o v i t ý   o d p o r – odpor termistoru změřený v normálním prostředí tj. 25 °C, přičemž měřicí proud je volen tak, aby nedocházelo ke znatelnému ohřátí termistoru účinkem Jouleova tepla.
Doporučené označení: R_{25} [Ω]

T e p l o t n í   k o n s t a n t a termistoru s negativním teplotním součinitelem-hodnota, udávající teplotní závislost odporu. Stanoví se výpočtem ze vztahu:

$$B = \frac{\ln R_{T1} - \ln R_{T2}}{\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}} \qquad [K, \Omega]$$

kde R_{T1} je odpor termistoru při teplotě T_1
R_{T2} odpor termistoru při teplotě T_2
B teplotní konstanta termistoru

Poznámka: Teplotní závislost odporu termistoru je dána základní rovnicí

$$R_T = R_{25} \exp\left(\frac{B}{T} - \frac{B}{298{,}15}\right) \qquad [\Omega; K]$$

kde R_T je odpor termistoru při teplotě T.

T e p l o t n í   s o u č i n i t e l   o d p o r u při teplotě T je dán vztahem:

$$\alpha_T = \frac{100}{R_T} \cdot \frac{dR_T}{dT} \qquad [\%.K^{-1}; \Omega; K]$$

kde R_T je odpor termistoru při nulovém výkonu
dR_T změna odporu při nulovém výkonu v důsledku změny teploty termistoru

Poznámka: V intervalu teplot T_1, T_2 platí přibližně

$$\alpha_T = \frac{B}{T^2} \cdot 100 \qquad [\%.K^{-1}; K]$$

Z a t ě ž o v a c í   k o n s t a n t a termistoru – poměr mezi elektrickým výkonem rozptýleným v termistoru a zvýšením jeho teploty vzhledem k okolnímu prostředí v ustáleném stavu. Doporučené značení:

δ_T [mW.K^{-1}]

T e p l o t n í   č a s o v á   k o n s t a n t a – čas, za který se změní teplota termistoru při nulovém výkonu o 63,2 % rozdílu mezi počáteční a konečnou hodnotou teploty termistoru. Doporučené označení:

τ [s]

Voltampérová charakteristika – závislost úbytku napětí na termistoru na intenzitě stejnosměrného proudu protékajícího termistorem v ustáleném stavu. Pokud technická dokumentace nestanoví jinak, měří se po ustálení stavu stejnosměrným proudem při 25 °C.

Převodní charakteristika nepřímo ohřívaného termistoru – závislost odporu termistoru při nulovém výkonu na intenzitě stejnosměrného proudu, protékajícího ohřívačem v ustáleném stavu. Pokud technická dokumentace výrobku nestanoví jinak, je termistor uložen definovaným způsobem v pomocném prostředí o teplotě 25 ± 1 °C podle ČSN 34 5681.

Maximální dovolené elektrické zatížení termistoru – nejvyšší hodnota trvalého elektrického zatížení v definovaných podmínkách, při němž nedojde ke změně základních elektrických vlastností termistoru větší než stanoví technická dokumentace výrobku. Maximální elektrické zatížení může být udáno jako výkonové, proudové nebo napěťové.

Doporučené označení:

$P_{max}, I_{max}, U_{max}$ [W, A, V]

Poznámka: Součin maximálního dovoleného proudového napětí a napěťového zatížení se nerovná maximálnímu výkonovému zatížení

$$P_{max} \neq U_{max} \, . \, I_{max}$$

Stabilita – časová stálost základních elektrických parametrů termistoru, zejména jmenovitého odporu v daném časovém intervalu při zatížení za podmínek stanovených v technické dokumentaci výrobku. Zpravidla se uvádí jako procentuální změna hodnoty jmenovitého odporu.

6.0 MĚŘENÍ TERMISTORŮ

U termistorů je udávána a měřena celá řada parametrů, z nichž většina má pro zákazníka a jeho konkrétní aplikaci buď pouze druhořadý, nebo vůbec žádný význam.

Základním parametrem, bez něhož se však neobejde žádný návrhář obvodů s termistory, je odpor termistoru a jeho teplotní závislost.

6.1 Termistory NTC

Teplotní průběh odporu termistoru NTC je definován dvěma parametry, a to jmenovitým odporem R_{25} (odpor při teplotě 25 °C) a B-konstantou. Pro jejich určení je nezbytné změřit odpor termistoru alespoň ve dvou bodech, jimiž bývá teplota 25 °C a některá jiná z oblasti předpokládaných pracovních teplot (např. 40, 70 nebo 85 °C). B-konstanta se pak vypočítá ze vztahu:

$$B = \ln (R/R_{25}) \, (T^{-1} - T_{25}^{-1})^{-1}$$

Z hodnot R_{25} a B lze pak vyjádřit libovolný jiný bod teplotně--odporové charakteristiky. Je však vhodné, aby tento bod ležel mezi teplotami, při nichž byla počítána B-konstanta. Při příliš velké extrapolaci totiž může dojít k chybě z titulu již výše uvedené teplotní závislosti B-konstanty.

Měření odporu termistorů NTC při různých teplotách se provádí v kapalinových termostatech, přičemž doporučeným médiem v nich je silikonový olej. Odpor se měří buď mostem, nebo číslicovým ohmmetrem vyhovující přesnosti. Při měření je nutno dbát na velikost měřicího příkonu, který by neměl způsobit větší ohřev termistoru, než asi desetinu požadované přesnosti měření. Podobně je nutno dbát i na vyhovující vlastnosti ostatních přístrojů.

Příklad:
Je potřeba určit jmenovitý odpor termistoru NR 506 15K s přesností alespoň ± 0,5 % (tj. asi ± 0,1 °C). K dispozici je termostat se zaručovanou stálostí a homogenitou teploty lepší než ±0,05 °C a ověřený teploměr s rozlišením a přesností lepší než ±0,02 °C. Jaké parametry musí mít použitý měřič odporu, aby byla zaručena potřebná přesnost měření?

Postup:
Ze zadané přesnosti ±0,1 °C po odečtení možné chyby termostatu a teploměru zůstává k dispozici ±0,03 °C na přesnost měření odporu. Přepočteno na odpor je to asi ±0,14 %. Této podmínce vyhoví např. most MLLk, jehož přesnost je ±0,06 %. Pro termistor NR 506 udává katalog zatěžovací konstantu na vzduchu D = 0,3 mW/K. Pro měření v míchaném oleji lze uvažovat D asi o řád větší. Připustíme-li maximální ohřev termistoru měřicím proudem asi 0,01 °C, vychází max. měřicí příkon asi 30 μW. Při předpokládaném odporu 15 kΩ vychází měřicí proud asi 45 μA. Tento proud odpovídá proudu do mostu asi 494 μA.
Při použití číslicového ohmmetru M1T 282 lze zjistit, že při práci na rosahu 15 kΩ je jeho přesnost asi ±0,06 % (tj. asi ±0,013 °C) a měřicí proud je 100 μA. Tento proud ohřeje termistor asi o 0,05 °C, (tj. 0,23 %). Celková přesnost přístroje tedy nevyhovující. Na rozsahu 150 kΩ je přesnost přístroje asi 0,29 %, tedy rovněž nevyhovující.

Jak je z uvedeného příkladu zřejmé, není zajištění i nepříliš přesného měření odporu termistorů NTC jednoduchou záležitostí a při návrhu měřicí metody je potřeba důkladně zvážit vliv přesnosti jednotlivých přístrojů a zařízení.

6.2 Termistory PTC

Teplotní průběh odporu pozistorů je definován pouze v pracovní oblasti teplot, zatímco např. odpor R_{25} má většinou jen okrajový resp. informativní význam. Protože se pozistorů pro přesná měření teploty nepoužívá, jsou i nároky na přesnost jejich měření nižší. Většinou se vystačí s termostatem se stálostí teploty alespoň 0,1 °C, s ověřeným teploměrem s desetinovým dělením stupnice a běžným číslicovým ohmmetrem. Je nutno ovšem počítat s tím, že takto vzniklá nepřesnost měření např. 0,2 °C se projeví na odporu termistoru chybou několika procent. Obecné pojmy a názvosloví je uvedeno v ČSN 35 8004, značení a zkoušení v ČSN 35 8137.

7.0 TYPOVÉ – OBCHODNÍ ZNAČENÍ TEPLOTNĚ ZÁVISLÝCH REZISTORŮ

7.1 NTC termistory

negativní termistor NR x xx xxxx x
symbol I – způsob provedení
symbol II – pořadové číslo
symbol III – jmenovitý odpor
symbol IV – tolerance odporu

Symbol I.

Prvním kódovým znakem za písmeny NR označující základní skupinu je číslice určující způsob provedení termistoru.

Jednotlivé číslice značí:

1 a 2	termistory tyčinkové
3 a 4	termistory destičkové
5 a 6	termistory perličkové
7 až 9	rezerva

Symbol II.

Druhý kódový znak za písmeny NR je dvoumístný a určuje pořadové číslo provedení.

Symbol III.

Třetí kódový znak za písmeny NR je dvou až čtyřmístný a určuje ohmickou hodnotu odporu termistoru při teplotě 25 °C. Způsob zápisu hodnot odporu je dán ČSN 35 8014.

Poznámka: Příslušná technická dokumentace jednotlivých termistorů může stanovit i jinou teplotu pro určení jmenovitého odporu než 25 °C.

Symbol IV.

Čtvrtý kódový znak za písmeny NR je písmeno, které určuje velikost dovolené úchylky hodnoty jmenovitého odporu v %. Pro jednotlivé hodnoty těchto tolerancí jsou určeny následující písmenné symboly:

Tolerance (%)	Písmenný symbol
> ±50	bez symbolu
±50	A
±35	B
±30	C
±25	D
±20	E
±15	F
±10	G

U tzv. zaměnitelných termistorů tj. u termistorů se zaručovanou R/T charakteristikou platí tyto písmenné symboly zařazované za čtvrtý kódový znak:

Zaměnitelnost (°C)	Písmenný symbol
±1	U
±0,4	X
±0,2	Y
±0,1	Z

Poznámka: Tolerance hodnot odporu jsou základní. Přesné tolerance uvádí příslušná technická dokumentace např. tech. podmínky nebo norma. Odběratel se může s výrobcem dohodnout na dodávkách termistorů i v jiných tolerancích jmenovitého odporu než uvádí tato norma.

Zvláštní kódové znaky:

U některých termistorů může být použit další písmenný symbol, který se zařazuje za symbol tolerance. Zvláštní kódový znak se používá pro párované termistory a písmenné symboly značí:

$\frac{\Delta R}{R_s}$ (%)	$\frac{\Delta B}{B_s}$ (%)	Písmenný symbol
± 2,5	± 1,5	S
± 1,5	± 1,0	T
rezerva	rezerva	V, W

V tabulce značí:

R_s (B_s) – aritmetické průměry hodnot jmen. odporu (B-konstanty) párových termistorů

ΔR (ΔB) – odchylky skutečných hodnot jmen. odporu (B-konstanty) kteréhokoliv z obou párovaných termistorů od hodnot R_s (B_s).

7.2 PTC termistory

pozitivní termistor ____ PR x xx xxx
symbol I. – způsob provedení
symbol II. – pořadové číslo
symbol III. – hodnota počáteční teploty ve °C

Symbol I.

Prvním kódovým znakem za písmeny PR označující základní skupinu je číslo určující způsob provedení. Toto je shodné s provedením NTC termistorů.

Symbol II.

Druhý kódový znak za písmeny PR je dvoumístný a určuje pořadové číslo provedení.

Symbol III.

Třetí kódový znak za písmeny PR je dvou až třímístný a určuje hodnotu počáteční teploty T_p (u typu NR 304 určuje teplotu referenční) ve °C.

PŘÍKLADY OZNAČENÍ

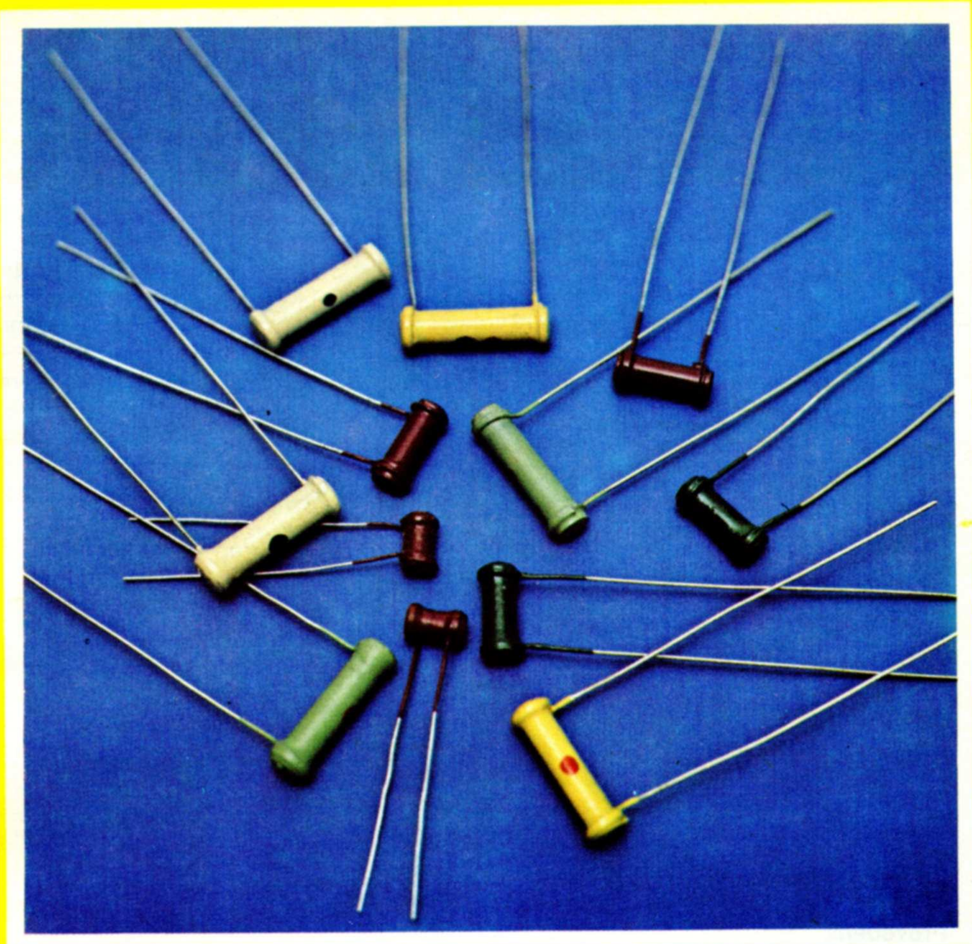
Příklady označení NTC termistorů:

termistor NR 121 33R G

Negativní termistor tyčinkového provedení s pořadovým číslem 21 o hodnotě odporu 33 Ω a toleranci ±10 %.

termistor PR 302 110

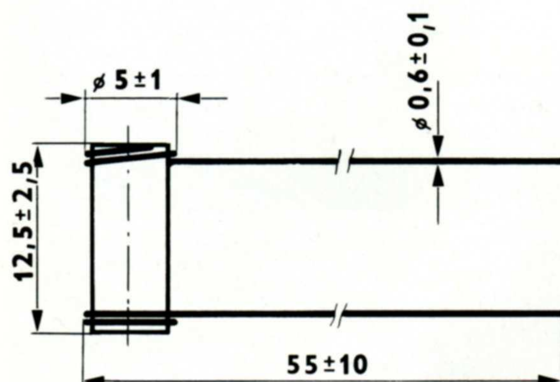
Pozitivní termistor (pozistor) destičkového provedení s pořadovým číslem 2 a s hodnotou počáteční teploty 110 °C.



Negohm

termistory tyčinkové

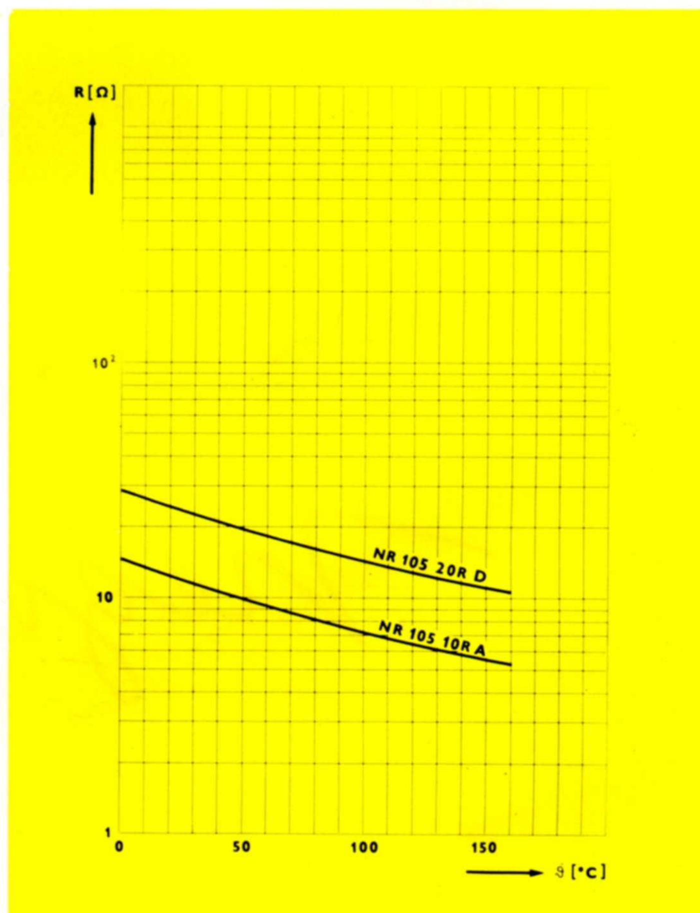
NTC TERMISTORY
TYPY NR 105



Jmenovité hodnoty:

Jmenovitý odpor R_{25}	viz tabulka
Teplotní konstanta B	viz tabulka
Zatěžovací konstanta δ_T	12 mW.K^{-1}
Maximální zatížení P_{max}	1,25 W
Teplotní rozsah použití	-60 ÷ +80 °C

TEPLOTNÍ ZÁVISLOST ODPORU



Použití:
Pro měření teplot a kompenzace.

Provedení:
Tyčinkové termistory s metalizovanými konci na které jsou připájeny vývody. Povrchová ochrana je provedena barvou.

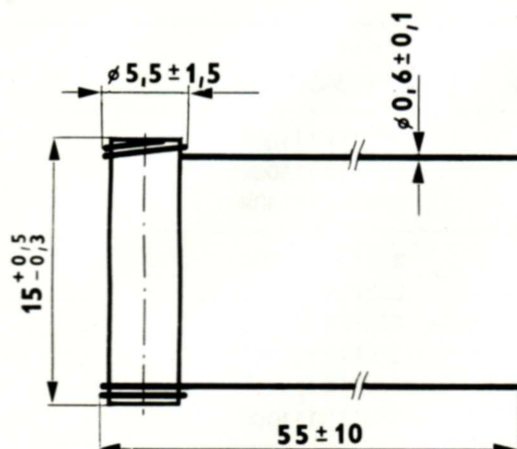
Vývody:
Cu pocínovaný drát.

Označení:
Barvou (viz tabulka).

Kategorie klimatické odolnosti – 55/85/04

Typ	R_{25}	$B_{25 \div 125}$	Barevné označení	Objednací číslo JK
NR 105 10R A	10 Ω ±50 %	1200K ±10 %	červenohnědá	372711 110501
NR 105 20R D	20 Ω ±25 %	1200K ±10 %	zelená	372711 110502

NTC TERMISTORY
TYPY NR 121



Kategorie klimatické odolnosti 55/125/21

Jmenovité hodnoty:

Jmenovitý odpor R_{25}	viz tabulka
Teplotní konstanta $B_{25 \div 125}$	viz tabulka
Zatěžovací konstanta δ_T	13 mW.K^{-1}
Maximální zatížení P_{max}	0,8 W při T=50 °C

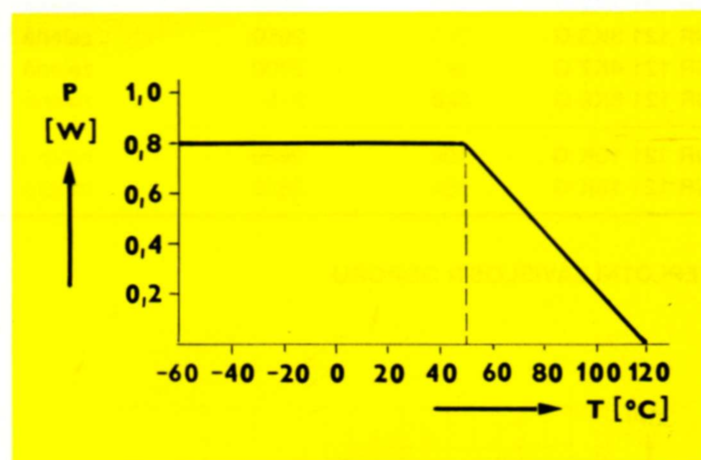
Použití:
Měření teploty, kompenzace, zpoždění, zapínání.

Provedení:
Tyčinkové termistory s metalizovanými konci na které jsou připájeny vývody. Jsou chráněny lakem proti vnějším účinkům.

Vývody:
Cu pocínovaný drát.

Označení:
Barevná kombinace základní barvy s barvou doplňkových teček. Jedna tečka značí toleranci jmenovitého odporu ±20, dvě tečky ±10 %.

TEPLOTNÍ ROZSAH POUŽITÍ

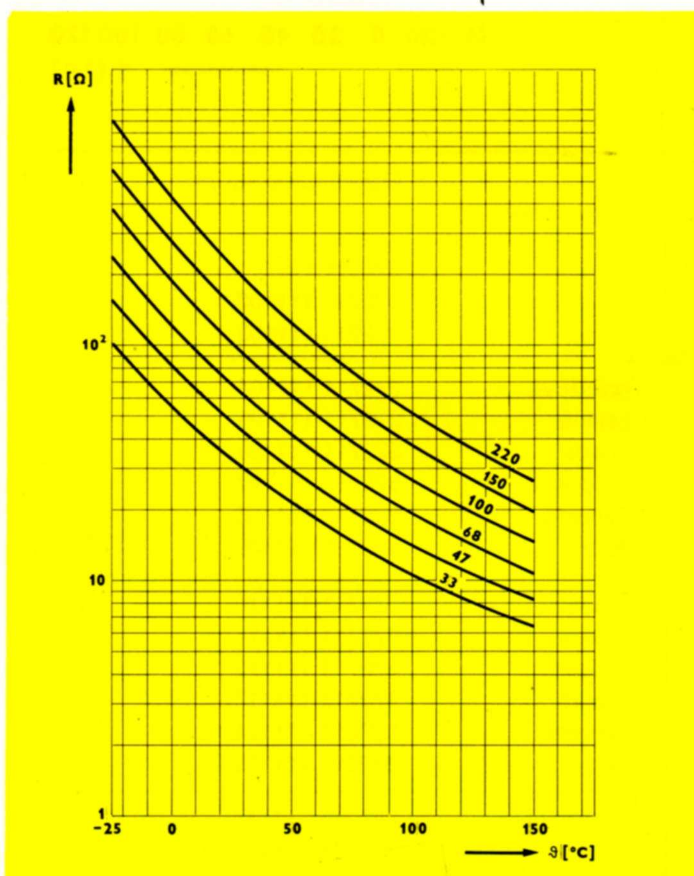


Typ	R_{25} ±20 % [Ω]	$B_{25 \div 125}$ ±15 % [K]	Barevné označení základní barva	barva tečky	Objednací číslo JK
NR 121 33R E	33	1650	krémová	modrá	372711 111101
NR 121 47R E	47	1750	krémová	červená	372711 111102
NR 121 68R E	68	1850	krémová	černá	372711 111103
NR 121 100R E	100	1950	žlutá	oranžová	372711 111104
NR 121 150R E	150	2050	žlutá	zelená	372711 111105
NR 121 220R E	220	2150	žlutá	hnědá	372711 111106
NR 121 330R E	330	2250	žlutá	modrá	372711 111107
NR 121 470R E	470	2350	žlutá	červená	372711 111108
NR 121 680R E	680	2450	žlutá	černá	372711 111109
NR 121 1K0 E	1k	2500	zelená	oranžová	372711 111110
NR 121 1K5 E	1k5	2550	zelená	zelená	372711 111111
NR 121 2K2 E	2k2	2600	zelená	hnědá	372711 111112
NR 121 3K3 E	3k3	2650	zelená	modrá	372711 111113
NR 121 4K7 E	4k7	2700	zelená	červená	372711 111114
NR 121 6K8 E	6k8	2750	zelená	černá	372711 111115
NR 121 10K E	10k	2800	modrá	oranžová	372711 111116
NR 121 15K E	15k	2850	modrá	zelená	372711 111117

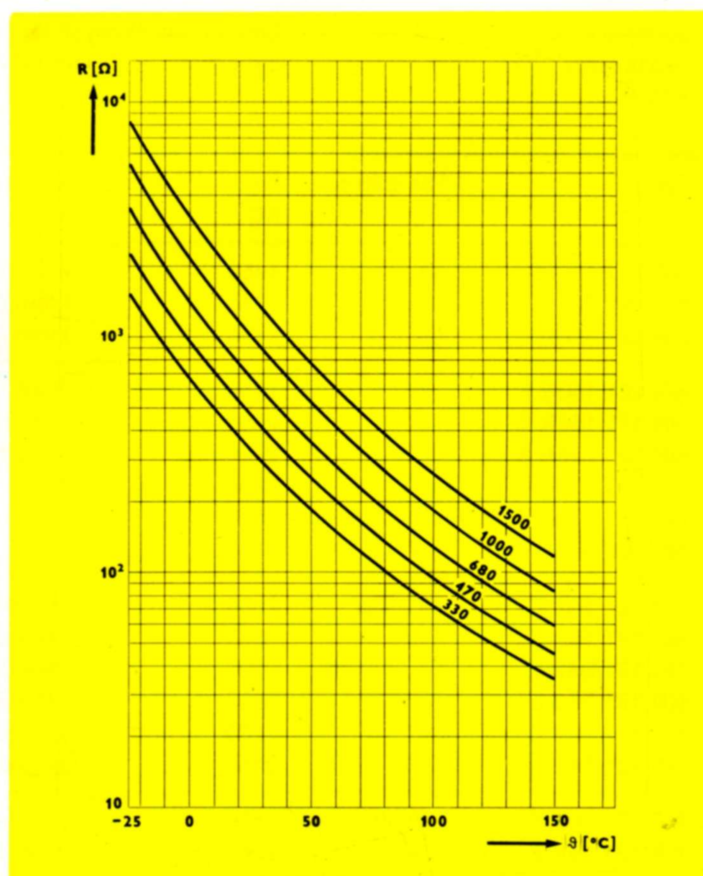
NTC TERMISTORY
TYPY NR 121

Typ	R_{25} ± 10 % [Ω]	$B_{25 \div 125}$ ± 15 % [K]	Barevné označení základní barva	barva teček	Objednací číslo JK
NR 121 33R G	33	1650	krémová	modrá	372711 111001
NR 121 47R G	47	1750	krémová	červená	372711 111002
NR 121 68R G	68	1850	krémová	černá	372711 111003
NR 121 100R G	100	1950	žlutá	oranžová	372711 111004
NR 121 150R G	150	2050	žlutá	zelená	372711 111005
NR 121 220R G	220	2150	žlutá	hnědá	372711 111006
NR 121 330R G	330	2250	žlutá	modrá	372711 111007
NR 121 470R G	470	2350	žlutá	červená	372711 111008
NR 121 680R G	680	2450	žlutá	černá	372711 111009
NR 121 1K0 G	1k	2500	zelená	oranžová	372711 111010
NR 121 1K5 G	1k5	2550	zelená	zelená	372711 111011
NR 121 2K2 G	2k2	2600	zelená	hnědá	372711 111012
NR 121 3K3 G	3k3	2650	zelená	modrá	372711 111013
NR 121 4K7 G	4k7	2700	zelená	červená	372711 111014
NR 121 6K8 G	6k8	2750	zelená	černá	372711 111015
NR 121 10K G	10k	2800	modrá	oranžová	372711 111016
NR 121 15K G	15k	2850	modrá	zelená	372711 111017

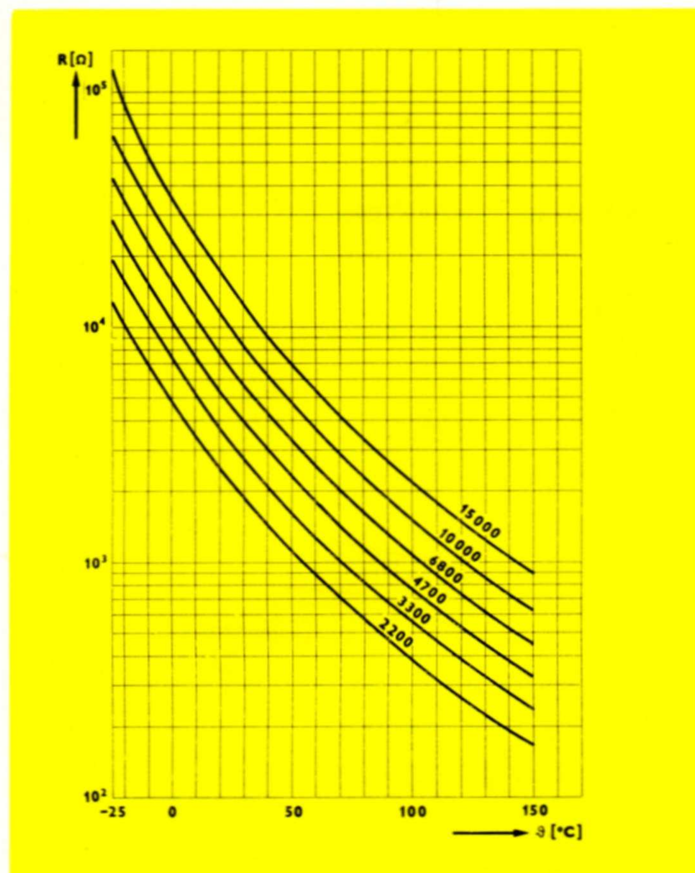
TEPLOTNÍ ZÁVISLOSTI ODPORU



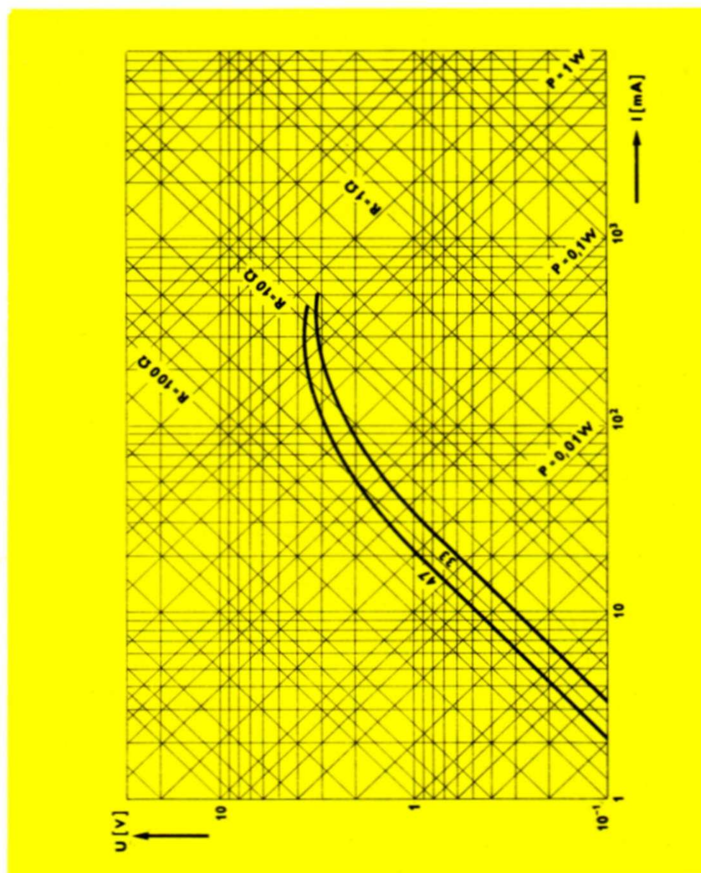
TEPLOTNÍ ZÁVISLOSTI ODPORU



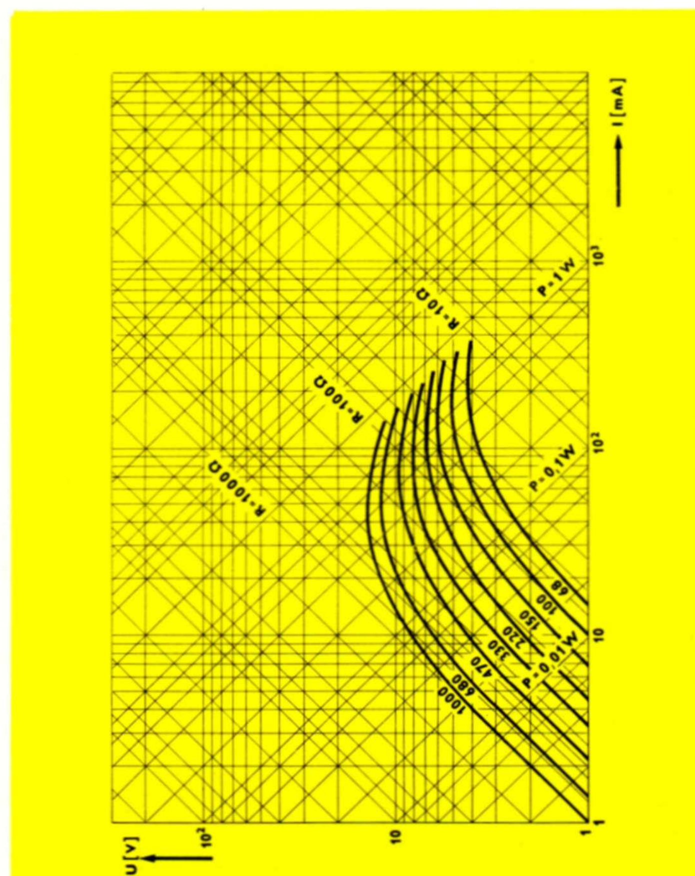
TEPLOTNÍ ZÁVISLOSTI ODPORU



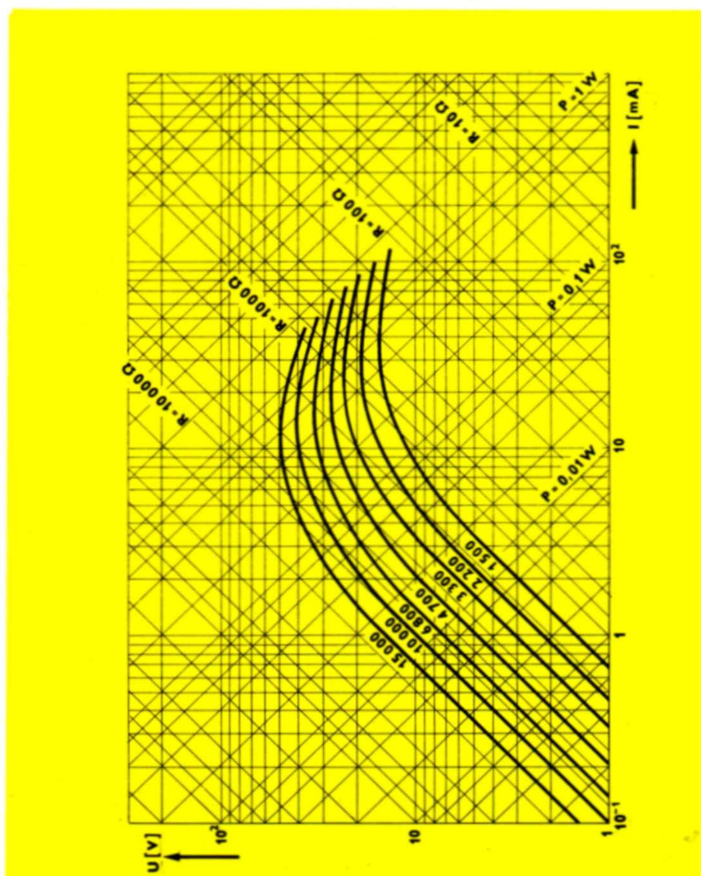
STATICKÉ VOLTAMPÉROVÉ CHARAKTERISTIKY



STATICKÉ VOLTAMPÉROVÉ CHARAKTERISTIKY

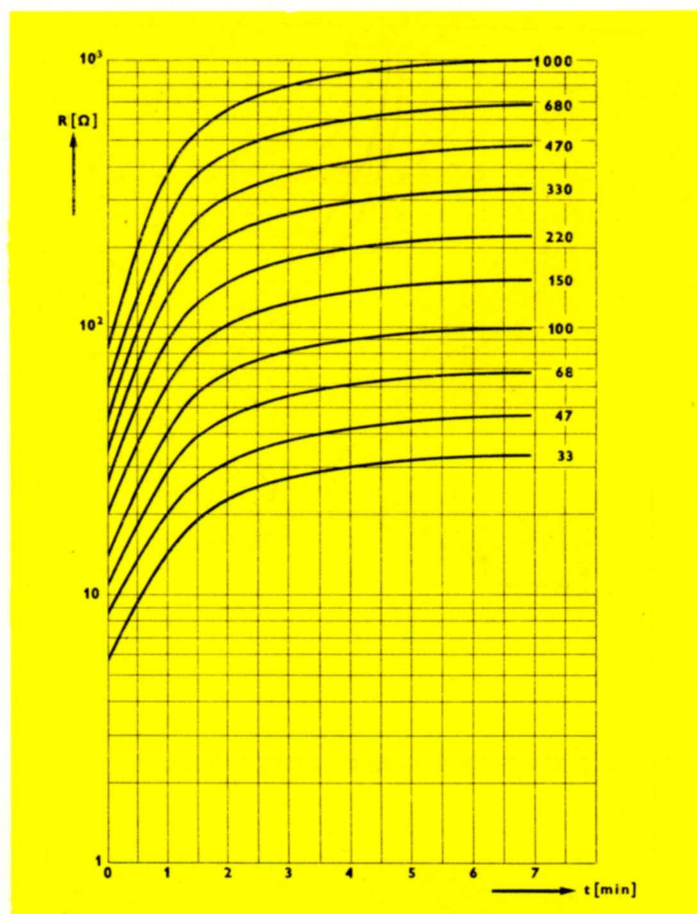


STATICKÉ VOLTAMPÉROVÉ CHARAKTERISTIKY

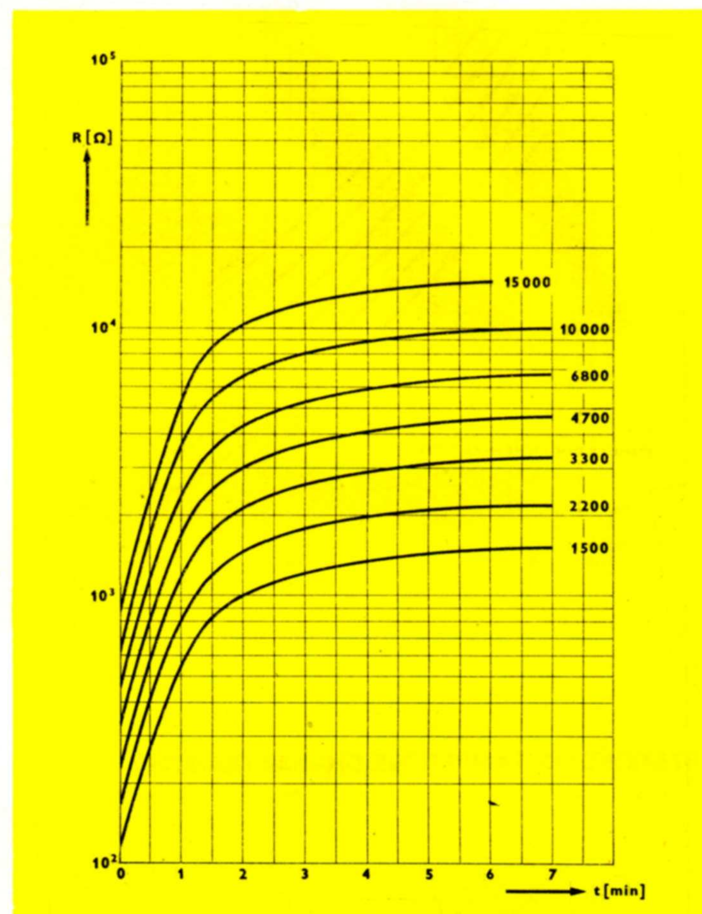


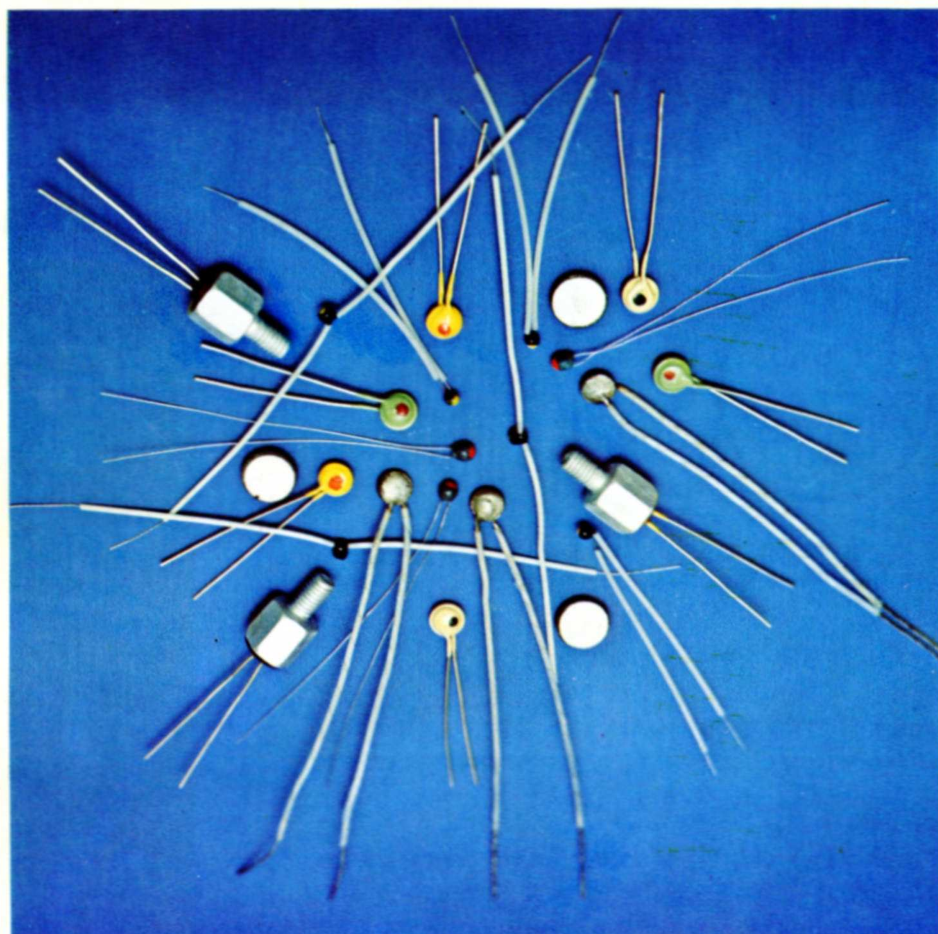
NTC TERMISTORY
TYPY NR 121

OCHLAZOVACÍ CHARAKTERISTIKY



OCHLAZOVACÍ CHARAKTERISTIKY

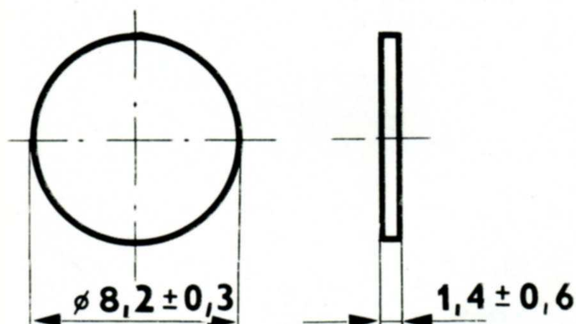




Negohm

termistory destičkové

NTC TERMISTORY
TYP NR 302 270R E



Použití:
Měření teploty chladicí kapaliny v motorových vozidlech.

Provedení:
Polovodičové destička s postříbřenými čely, které slouží jako kontakty.

Vývody:
Žádné.

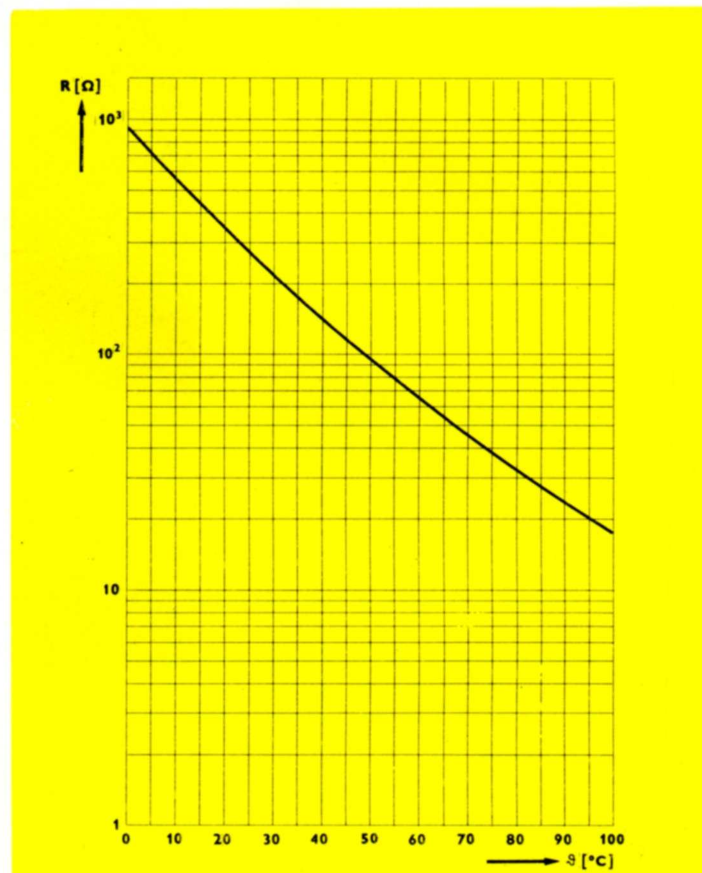
Označení:
Žádné, značí se na obalu.

Jmenovité hodnoty:

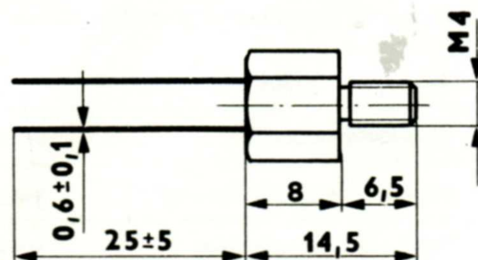
Jmenovitý odpor R_{25}	270 Ω ± 20 %
Odpor při T = 90 °C R_{90}	24 ± 2 Ω
Teplotní konstanta $B_{25 \div 90}$	3 900 ÷ 4150 K
Teplotní rozsah použití	-40 ÷ +150 °C

Objednací číslo **JK 372711 120106**

TEPLOTNÍ ZÁVISLOST ODPORU



NTC TERMISTORY
TYPY NR 321





Použití:
Teplotní stabilizace pracovního režimu apod.

Provedení:
Termistory jsou tvořeny polovodičovou destičkou typu NR 331, která je zapouzdřena do kovového tělesa se šroubem syntetickou, tepelně vodivou a elektricky izolující hmotou.

Jmenovité hodnoty:

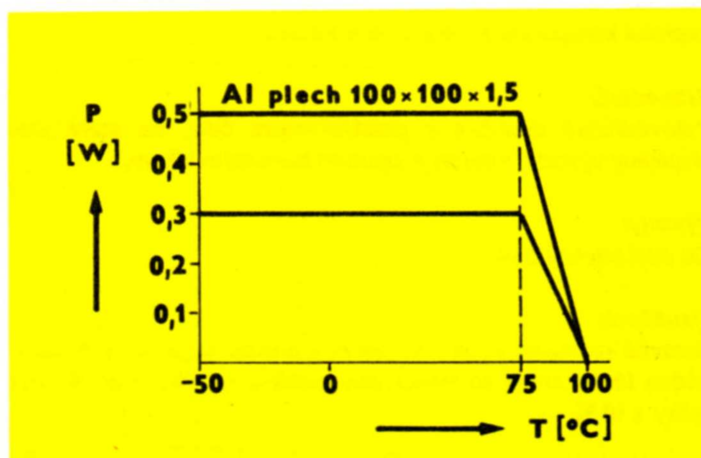
Jmenovitý odpor R_{25}	viz tabulka
Teplotní konstanta $B_{25 \div 80}$	viz tabulka
Zatěžovací konstanta δ_T	12 mW.K^{-1}
Maximální zatížení Pmax	0,5 W (viz obr.)
Teplotní rozsah použití	-50 ÷ +100 °C
Izolační odpor R_{iz}	> 100 MΩ
Elektrická odolnost izolace U_{iz}	> 100 V

Vývody:
Cu pocínovaný drát.

Označení:
Dvěma barevnými tečkami (viz tabulka).

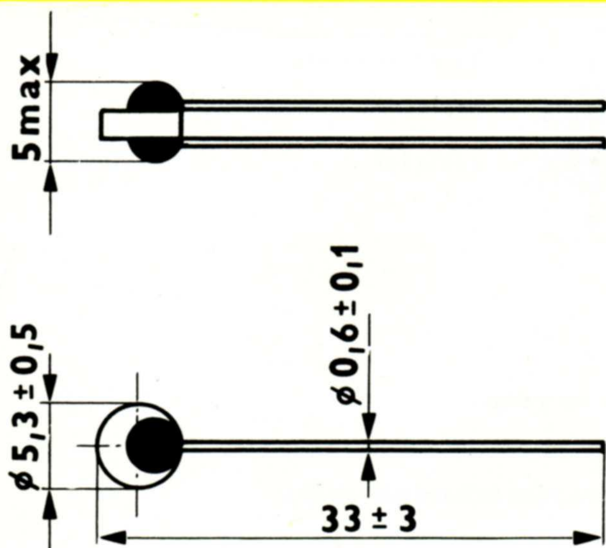
Kategorie klimatické odolnosti 25/100/21

TEPLOTNÍ ROZSAH POUŽITÍ



Typ	R_{25} ± 20% [Ω]	$B_{25 \div 80}$ ± 5 % [K]	Barevné označení základní barva	doplňková barva	Objednací číslo JK
NR 321 22R E	22	3050	krémová	hnědá	372711 120503
NR 321 33R E	33	3050	krémová	modrá	372711 120504
NR 321 47R E	47	3350	krémová	červená	372711 120505
NR 321 68R E	68	3350	krémová	šedá	372711 120506
NR 321 100R E	100	3550	žlutá	oranžová	372711 120507
NR 321 150R E	150	3550	žlutá	zelená	372711 120508
NR 321 220R E	220	4050	žlutá	hnědá	372711 120509
NR 321 330R E	330	4050	žlutá	modrá	372711 120510
NR 321 470R E	470	4050	žlutá	červená	372711 120511
NR 321 680R E	680	4050	žlutá	šedá	372711 120512
NR 321 1K0 E	1k	4050	zelená	oranžová	372711 120513
NR 321 1K5 E	1k5	4050	zelená	zelená	372711 120514
NR 321 2K2 E	2k2	4050	zelená	hnědá	372711 120515
NR 321 3K3 E	3k3	4100	zelená	modrá	372711 120516
NR 321 4K7 E	4k7	4100	zelená	červená	372711 120517

NTC TERMISTORY
TYPY NR 331



Kategorie klimatické odolnosti 55/100/21

Jmenovité hodnoty:

Jmenovitý odpor R_{25}	viz tabulka
Teplotní konstanta $B_{25 \div 80}$	viz tabulka
Zatěžovací konstanta δ_T	9,5 mW.K^{-1}
Maximální zatížení P_{max}	0,75 W (viz obr.)
Teplotní rozsah použití	-25 ÷ +100 C

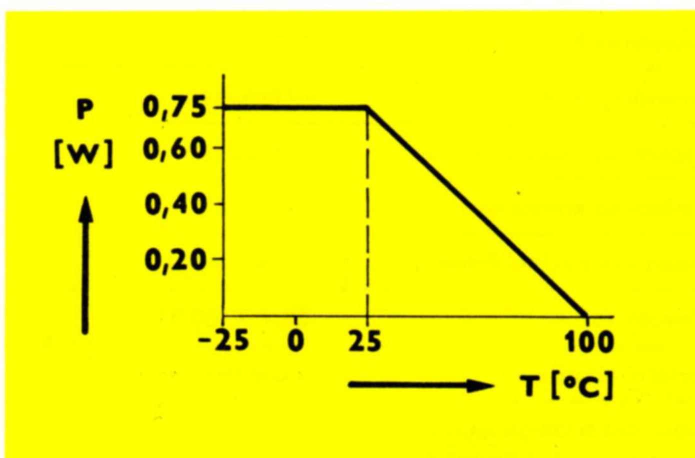
Použití:
Teplotní kompenzace, regulace a měření.

Provedení:
Polovodičová destička s postříbřenými čely, na které jsou připájeny vývody. Povrch je opatřen barevným lakem.

Vývody:
Cu pocínovaný drát.

Označení:
Barevná kombinace základní barvy s barvou doplňkových teček. Jedna tečka značí toleranci jmenovitého odporu ±20 %, dvě tečky ±10 %.

TEPLOTNÍ ROZSAH POUŽITÍ

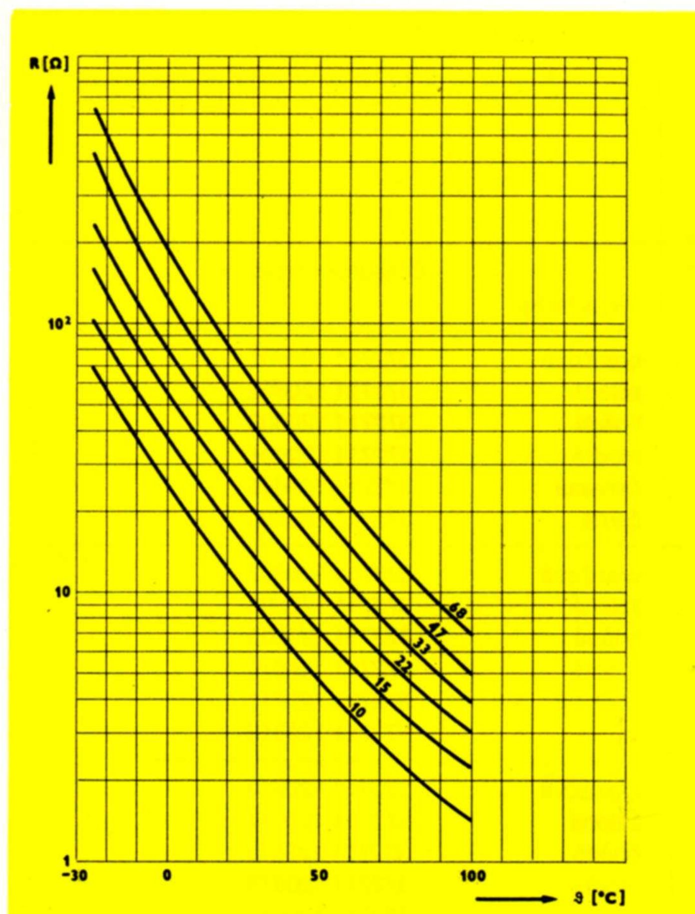


NTC TERMISTORY
TYPY NR 331

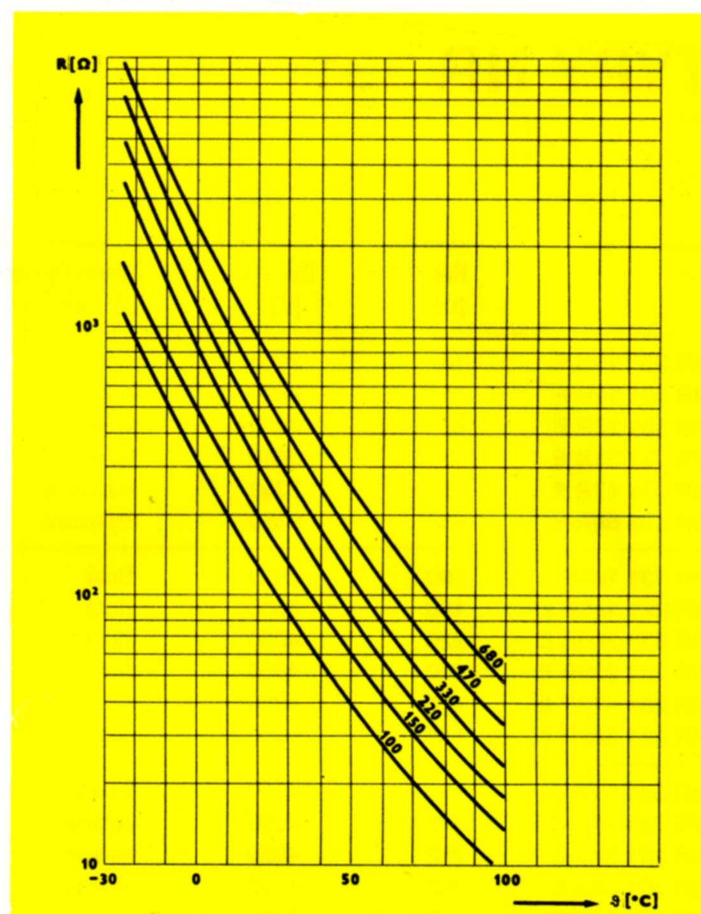
Typ	R_{25} 20 % [Ω]	$B_{25 \div 80}$ ± 5 % [K]	Barevné označení základní barva	barva tečky	Objednací číslo JK
NR 331 10R E	10	2900	krémová	oranžová	372711 120601
NR 331 15R E	15	2900	krémová	zelená	372711 120602
NR 331 22R E	22	3050	krémová	hnědá	372711 120603
NR 331 33R E	33	3050	krémová	modrá	372711 120604
NR 331 47R E	47	3350	krémová	červená	372711 120605
NR 331 68R E	68	3350	krémová	černá	372711 120606
NR 331 100R E	100	3550	žlutá	oranžová	372711 120607
NR 221 150R E	150	3550	žlutá	zelená	372711 120608
NR 331 220R E	220	4050	žlutá	hnědá	372711 120609
NR 331 330R E	330	4050	žlutá	modrá	372711 120610
NR 331 470R E	470	4050	žlutá	červená	372711 120611
NR 331 680R E	680	4050	žlutá	černá	372711 120612
NR 331 1K0 E	1k	4050	zelená	oranžová	372711 120613
NR 331 1K5 E	1k5	4050	zelená	zelená	372711 120614
NR 331 2K2 E	2k2	4050	zelená	hnědá	372711 120615
NR 331 3K3 E	3k3	4100	zelená	modrá	372711 120616
NR 331 4K7 E	4k7	4100	zelená	červená	372711 120617

Typ	R_{25} ± 10 % [Ω]	$B_{25 \div 80}$ ± 5 % [K]	Barevné označení základní barva	barva teček	Objednací číslo JK
NR 331 10R G	10	2900	krémová	oranžová	372711 120701
NR 331 15R G	15	2900	krémová	zelená	372711 120702
NR 331 22R G	22	3050	krémová	hnědá	372711 120703
NR 331 33R G	33	3050	krémová	modrá	372711 120704
NR 331 47R G	47	3350	krémová	červená	372711 120705
NR 331 68R G	68	3350	krémová	černá	372711 120706
NR 331 100R G	100	3550	žlutá	oranžová	372711 120707
NR 331 150R G	150	3550	žlutá	zelená	372711 120708
NR 331 220R G	220	4050	žlutá	hnědá	372711 120709
NR 331 330R G	330	4050	žlutá	modrá	372711 120710
NR 331 470R G	470	4050	žlutá	červená	372711 120711
NR 331 680R G	680	4050	žlutá	černá	372711 120712
NR 331 1K0 G	1k	4050	zelená	oranžová	372711 120713
NR 331 1K5 G	1k5	4050	zelená	zelená	372711 120714
NR 331 2K2 G	2k2	4050	zelená	hnědá	372711 120715
NR 331 3K3 G	3k3	4100	zelená	modrá	372711 120716
NR 331 4K7 G	4k7	4100	zelená	červená	372711 120717

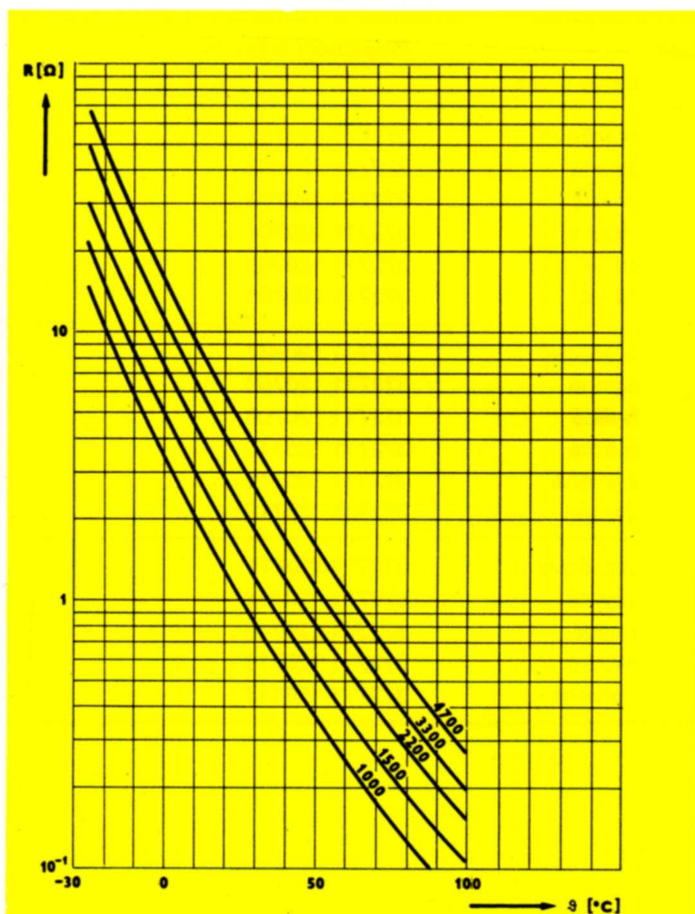
TEPLOTNÍ ZÁVISLOSTI ODPORU



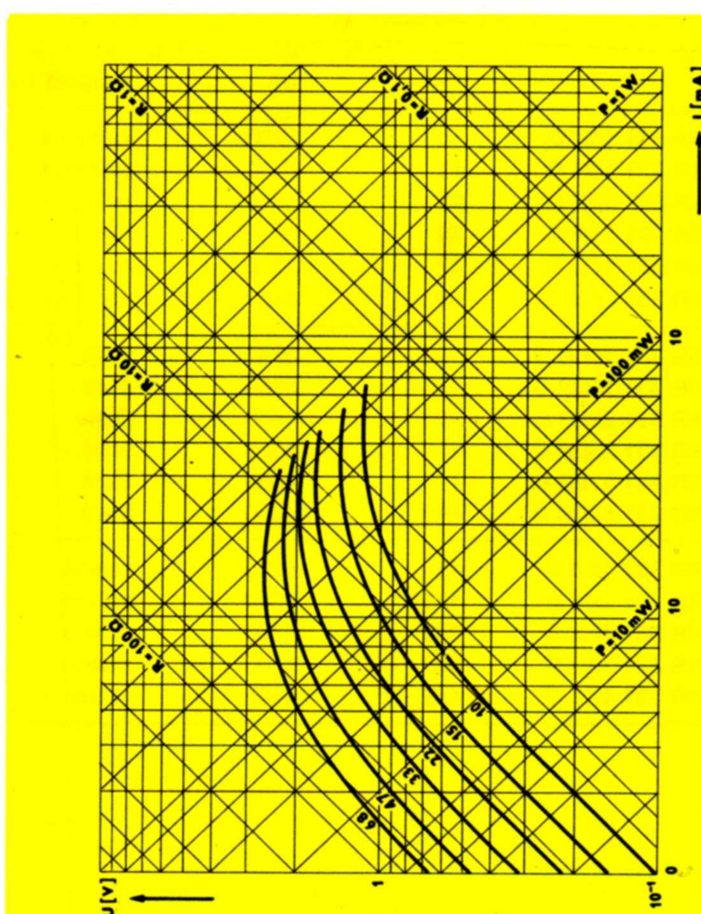
TEPLOTNÍ ZÁVISLOSTI ODPORU



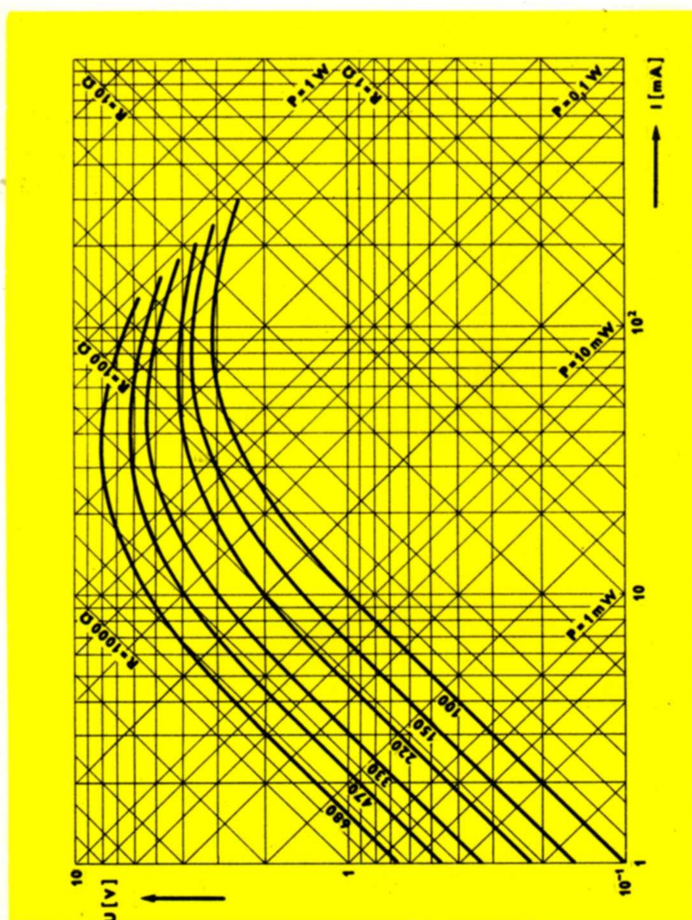
TEPLOTNÍ ZÁVISLOSTI ODPORU



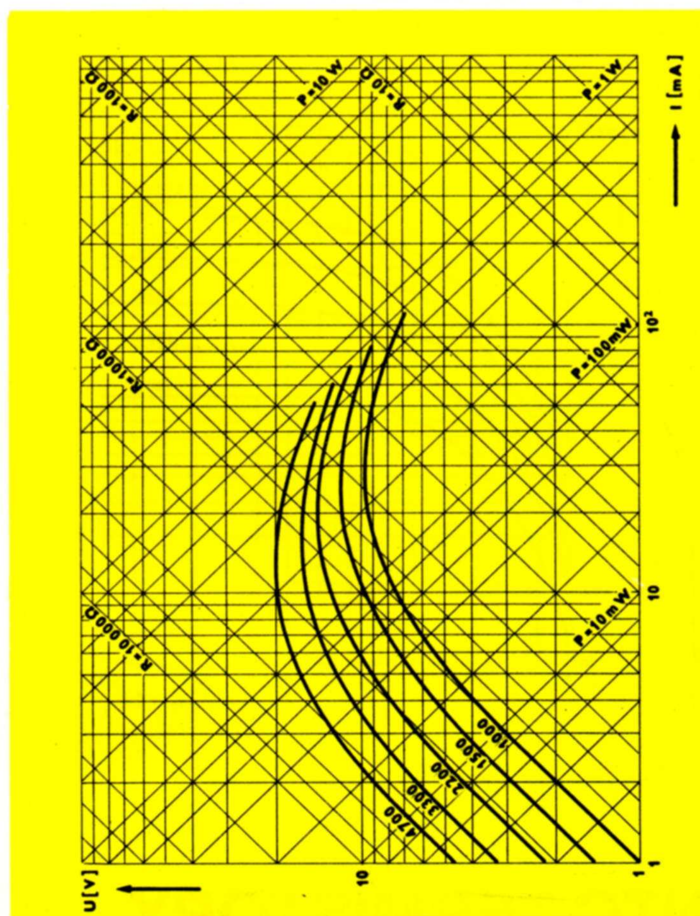
STATICKÉ VOLTAMPÉROVÉ CHARAKTERISTIKY



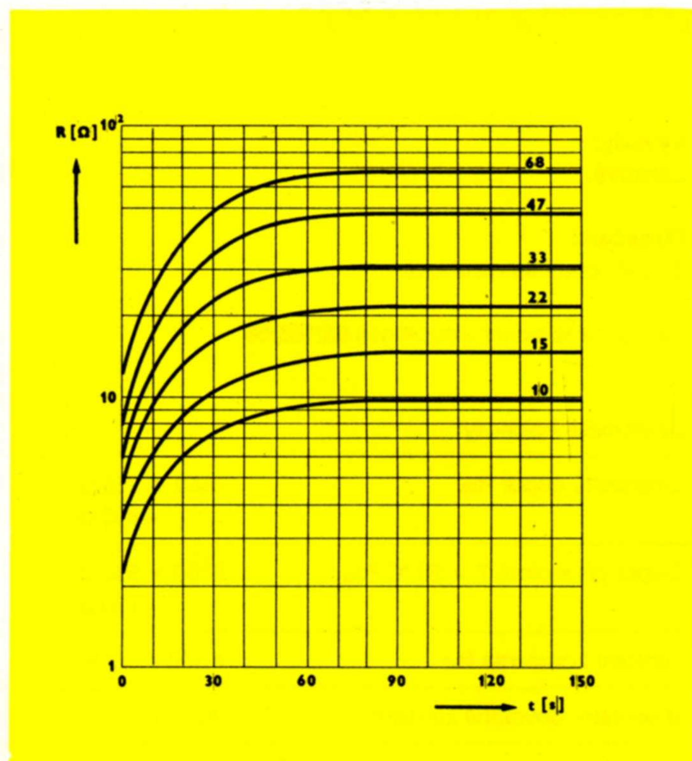
STATICKÉ VOLTAMPÉROVÉ CHARAKTERISTIKY



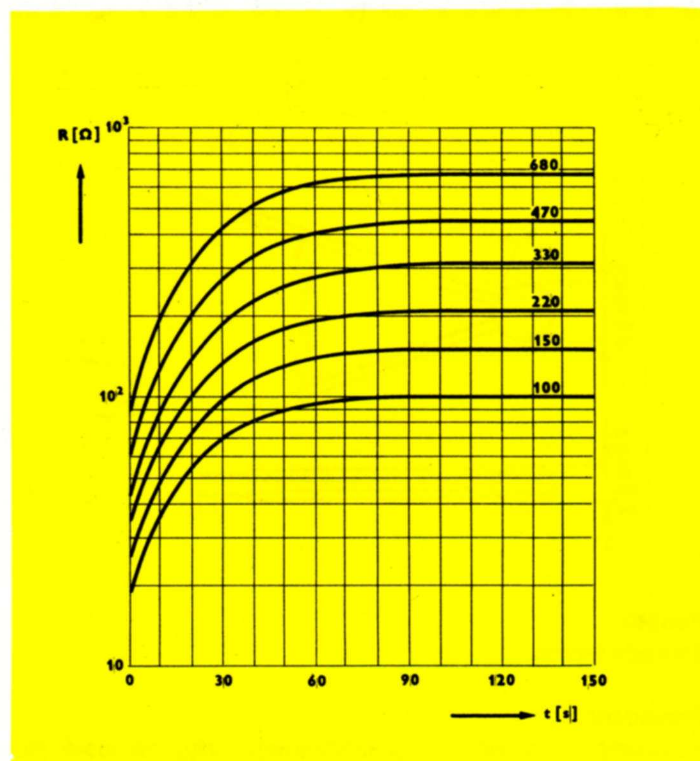
STATICKÉ VOLTAMPÉROVÉ CHARAKTERISTIKY



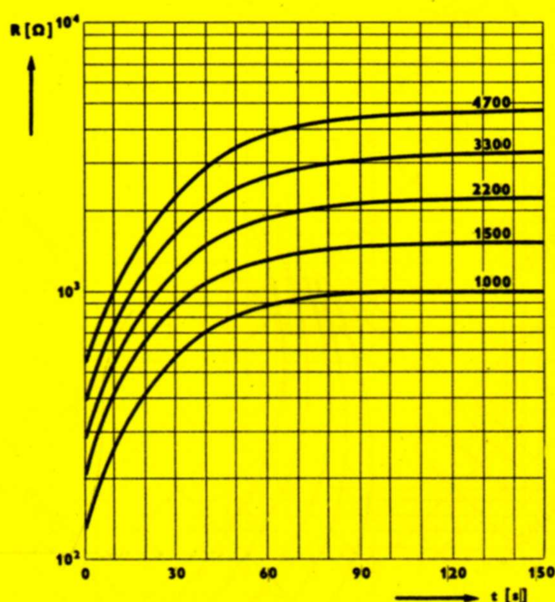
OCHLAZOVACÍ CHARAKTERISTIKY



OCHLAZOVACÍ CHARAKTERISTIKY

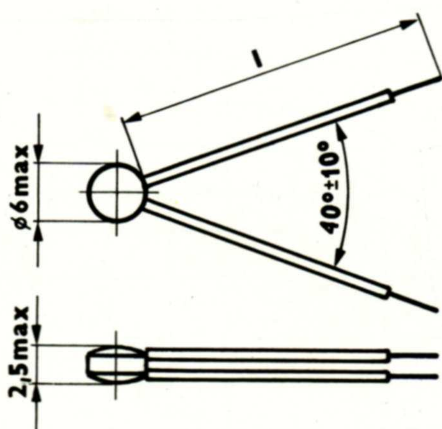


OCHLAZOVACÍ CHARAKTERISTIKY



NTC TERMISTORY

TYPY NR 341 a NR 342 (průmyslové)



Použití:
Snímače teploty.

Provedení:
Polovodičová destička s postříbřenými čely, na které jsou připájeny vývody. Povrch není opatřen ochrannou vrstvou.

Vývody:
Lankové.

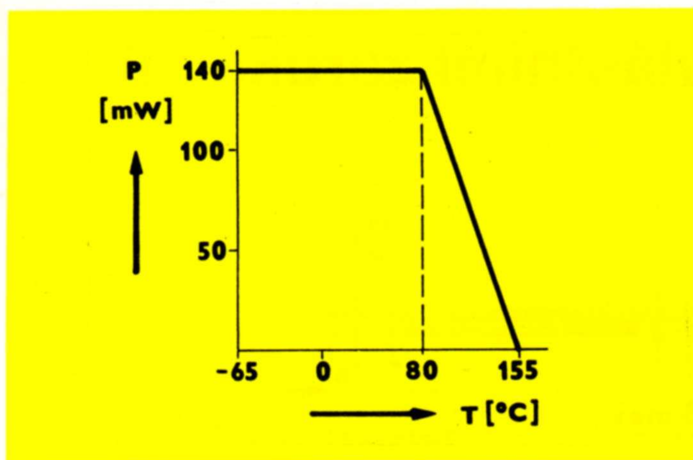
Označení:
Žádné, značí se na obalu.

Kategorie klimatické odolnosti 65/165/56

Jmenovité hodnoty:

Jmenovitý odpor R_{25}	4600 + 756 Ω −600 Ω
Odpor při teplotě T = 20 °C R_{20}	5700 + 950 Ω −750 Ω
Teplotní konstanta $B_{25 \div 80}$	4 100 K ±5 %
Maximální dovolené zatížení	viz obr.
Zatěžovací konstanta δ_T	4 ÷ 8 mW.K^{-1}

MAXIMÁLNÍ DOVOLENÉ ZATÍŽENÍ



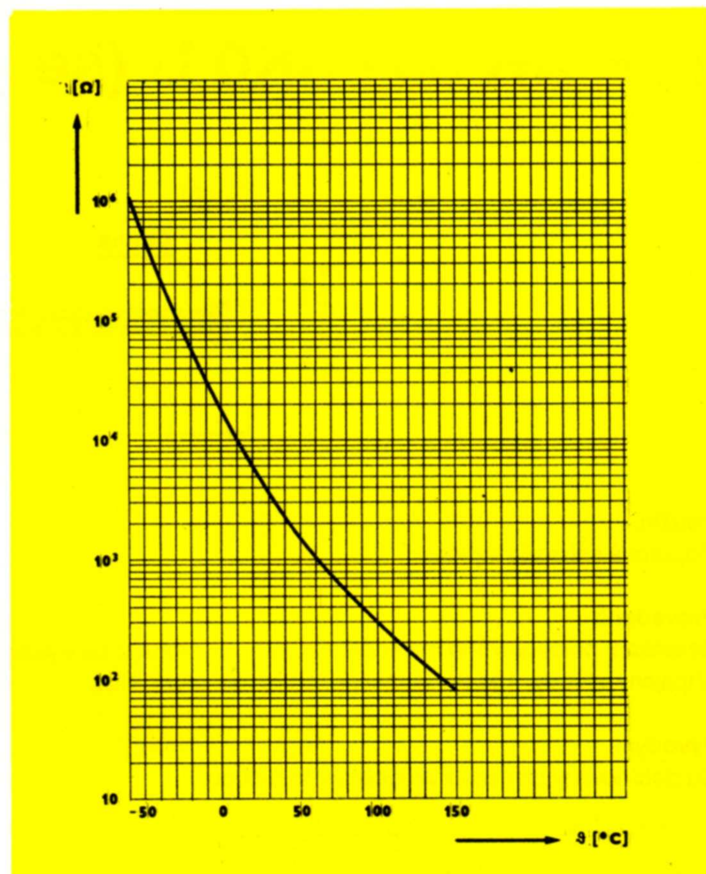
Typ	l + 10 [mm]	Objednací číslo JK
NR 341 4K6 F	65	372711 150101
NR 342 4K6 F	148	372711 150102

Další záruky:

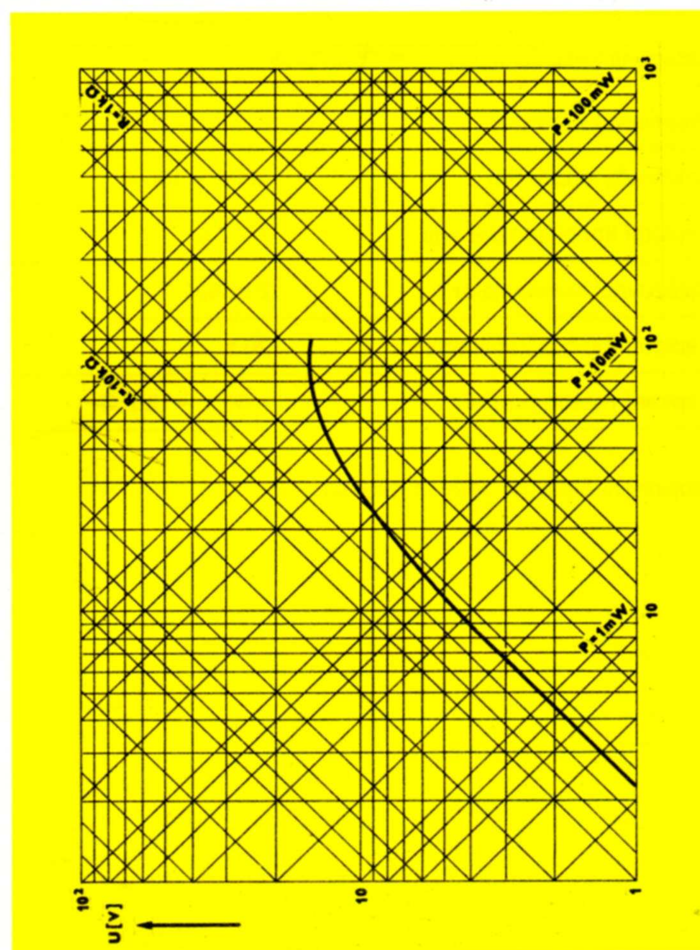
Maximální změna jmenovitého odporu po:

– zkoušce střídání teplot podle ČSN 345712	2 %
– zkoušce vlhkým teplem dlouhodobým podle Ca 56 ONT 3457 03	5 %
– skladování při teplotě 100 ±5 °C 1000 hodin	2 %

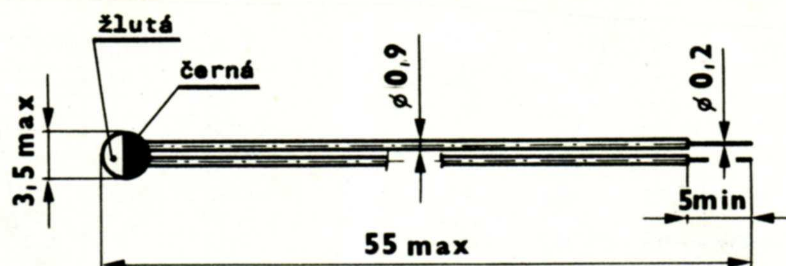
TEPLOTNÍ ZÁVISLOST ODPORU



STATICKÁ VOLTAMPÉROVÁ CHARAKTERISTIKA



NTC TERMISTORY
TYP NR 351 3K0 U (se zvláštními zárukami)



Použití:
Odporové snímače teplot.

Provedení:
Destička z polovodivého materiálu na jejíž postříbřená čela jsou připájeny vývody. Tělísko je chráněno vrstvou pryskyřice.

Vývody:
Cu pocínovaný drát opatřen izolační trubičkou.

Označení:
Značí se na obalu. U vlastního tělíska je vrchlík barven žlutou barvou.

Kategorie klimatické odolnosti 25/070/56

Jmenovité hodnoty:

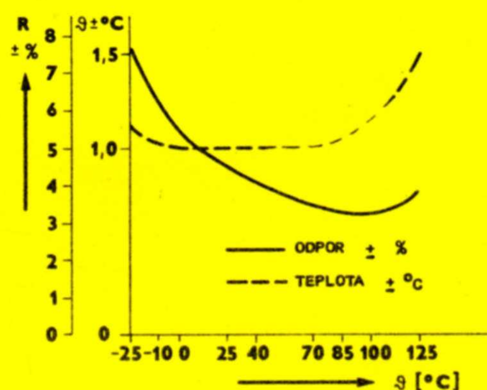
Jmenovitý odpor R_{25}	3000 ± 136 Ω
Teplotní konstanta $B_{25 \div 70}$	4030 K
Zatěžovací konstanta δ_T	2 mW.K^{-1}
Teplotní časová konstanta τ	20 s
Teplotní rozsah použití	−80 ÷ +125 °C

Objednací číslo **JK 372711 180101**

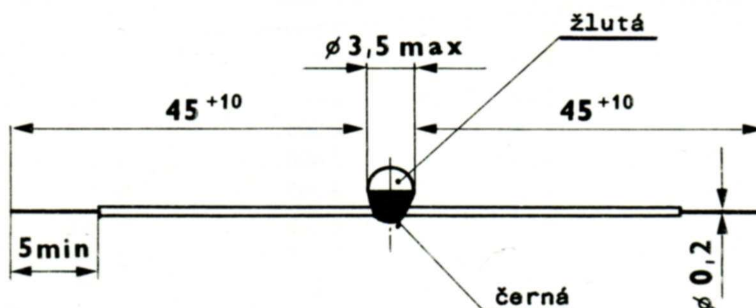
Další záruky:

Oblast teplot se zaručovanou zaměnitelností	−25 ÷ +125 °C
Oblast teplot se zaměnitelností ±1 °C	0 ±70 °C
Tolerance teploty a odporu	viz obr.
Změna R_{25} po 1 000 hod. skladování při T = 70 °C max 1 %	
Změna R_{25} při střídání teplot −25/70 °C za 2 ÷ 3 min (5 cyklů)	max 1 %

TOLERANCE TEPLOTY A ODPORU



NTC TERMISTORY
TYP NR 352 3K0 U (se zvláštními zárukami)



Použití:
Odporové snímače teploty.

Provedení:
Destička z polovodičového materiálu na jejíž postříbřená čela jsou připájeny vývody. Tělísko je chráněno vrstvou pryskyřice.

Vývody:
Cu pocínovaný drát opatřen izolační trubičkou.

Označení:
Značí se na obalu. U vlastního tělíska je vrchlík barven žlutou barvou.

Kategorie klimatické odolnosti 25/070/56

Jmenovité hodnoty:

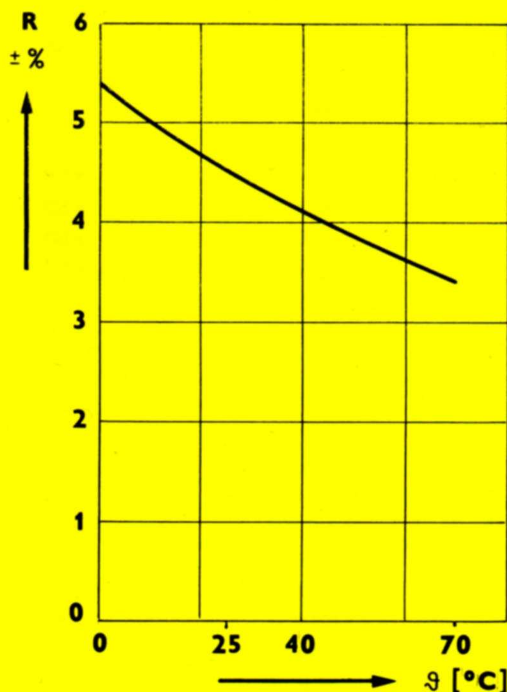
Jmenovitý odpor R_{25}	3 000 ± 136 Ω
Teplotní konstanta $B_{25 \div 70}$	4 030 K
Zatěžovací konstanta δ_T	2 mW.K^{-1}
Teplotní časová konstanta τ	20 s
Teplotní rozsah použití	−80 ÷ 125 °C

Objednací číslo **JK 372711 180102**

Další záruky:

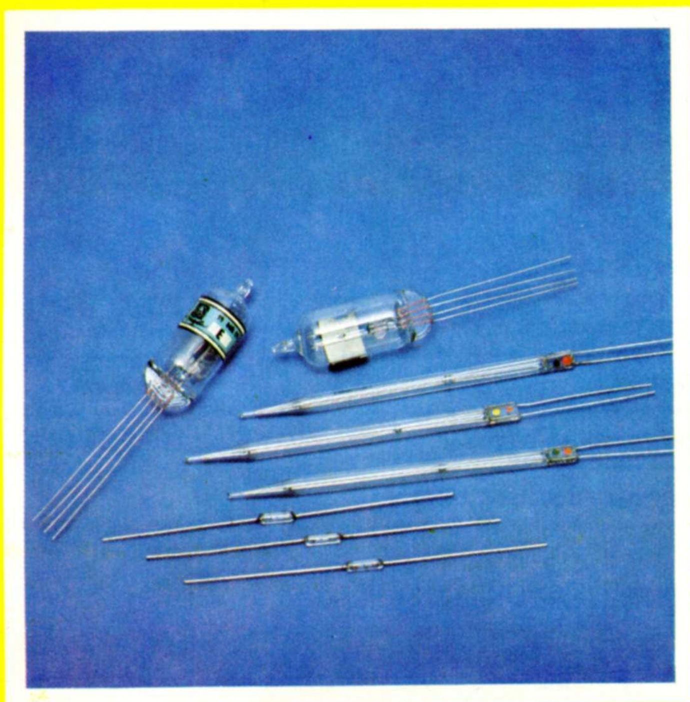
Oblast teplot se zaručovanou zaměnitelností ±1 °C	0 ÷ 70 °C
Maximální odchylka odporu	viz obr.
Změna R_{25} po 1 000 hod. skladování při T = 70 °C	max 1 %
Změna R_{25} při střídání teplot −20/70 °C za 2 ÷ 3 min. (5 cyklů)	max 1 %

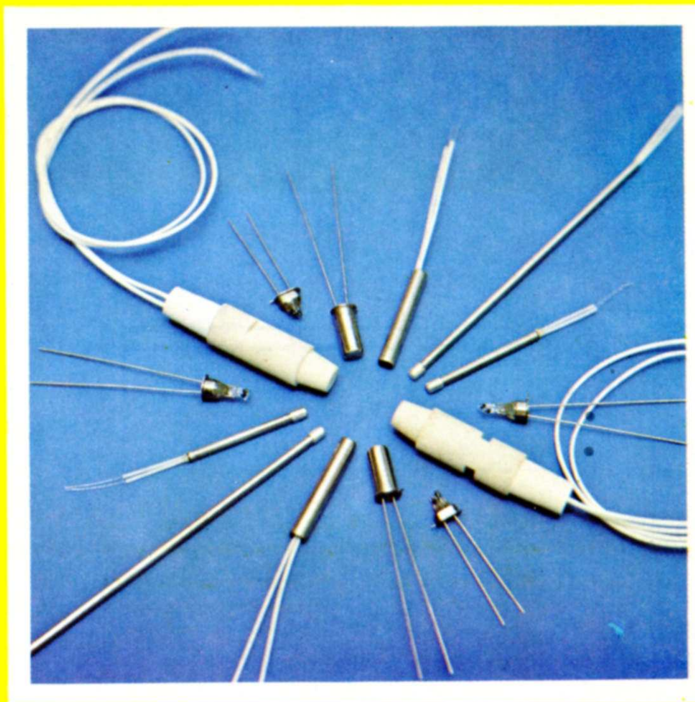
MAXIMÁLNÍ ODCHYLKA ODPORU



HODNOTY ODPORU V OBLASTI SE ZARUČENOU ZAMĚNITELNOSTÍ

Teplota °C	Odpor Ω	Teplota °C	Odpor Ω	Teplota °C	Odpor Ω
−25	45 950	+26	2 868	+ 76	416,9
−24	43 030	+27	2 741	+ 77	403,6
−23	40 300	+28	2 622	+ 78	390,7
−22	37 780	+29	2 508	+ 79	378,4
−21	35 440	+30	2 400	+ 80	366,3
−20	33 270	+31	2 297	+ 81	354,9
−19	31 260	+32	2 199	+ 82	343,8
−18	29 370	+33	2 106	+ 83	333,2
−17	27 620	+34	2 017	+ 84	322,9
−16	26 000	+35	1 933	+ 85	313,1
−15	24 460	+36	1 854	+ 86	303,5
−14	23 020	+37	1 777	+ 87	294,3
−13	21 700	+38	1 705	+ 88	285,5
−12	20 440	+39	1 635	+ 89	277,0
−11	19 260	+40	1 569	+ 90	268,8
−10	18 170	+41	1 506	+ 91	260,8
− 9	17 140	+42	1 446	+ 92	253,2
− 8	16 180	+43	1 388	+ 93	245,7
− 7	15 280	+44	1 334	+ 94	238,6
− 6	14 430	+45	1 282	+ 95	231,8
− 5	13 650	+46	1 232	+ 96	225,0
− 4	12 910	+47	1 184	+ 97	218,6
− 3	12 200	+48	1 139	+ 98	212,4
− 2	11 540	+49	1 095	+ 99	206,4
− 1	10 930	+50	1 054	+100	200,7
0	10 370	+51	1 014	+101	195,1
+ 1	9 822	+52	975,9	+102	189,7
+ 2	9 310	+53	939,5	+103	184,5
+ 3	8 828	+54	904,8	+104	179,4
+ 4	8 374	+55	871,5	+105	174,6
+ 5	7 947	+56	839,5	+106	169,8
+ 6	7 544	+57	809,2	+107	165,3
+ 7	7 164	+58	779,8	+108	160,9
+ 8	6 806	+59	751,7	+109	156,6
+ 9	6 468	+60	724,9	+110	152,4
+10	6 149	+61	699,0	+111	148,4
+11	5 848	+62	674,4	+112	144,5
+12	5 564	+63	650,8	+113	140,8
+13	5 295	+64	628,2	+114	137,1
+14	5 041	+65	606,2	+115	133,6
+15	4 801	+66	585,3	+116	130,2
+16	4 574	+67	565,4	+117	126,8
+17	4 359	+68	546,1	+118	123,6
+18	4 155	+69	527,7	+119	120,5
+19	3 963	+70	509,9	+120	117,5
+20	3 780	+71	492,5	+121	114,6
+21	3 607	+72	476,2	+122	111,3
+22	3 444	+73	460,4	+123	109,0
+23	3 288	+74	445,4	+124	106,3
+24	3 140	+75	430,9	+125	103,7
+25	3 000				

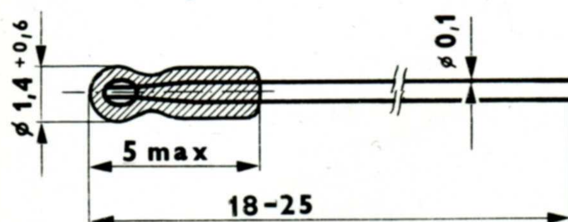




negohm

termistory perličkové

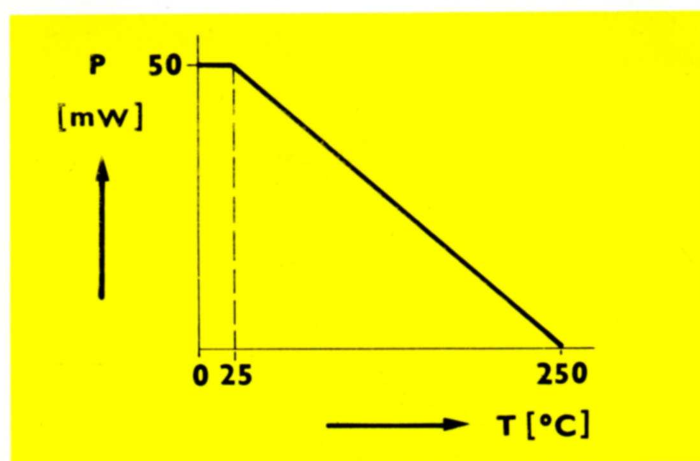
NTC TERMISTORY
TYPY NR 506



Jmenovité hodnoty:

Jmenovitý odpor R_{25}	viz tabulka
Teplotní konstanta B	viz tabulka
Zatěžovací konstanta δ_T	0,25 ÷ 0,5 mW.K^{-1}
Maximální dovolené zatížení	viz obr.

MAXIMÁLNÍ DOVOLENÉ ZATÍŽENÍ



Použití:
Měření a regulace teplot, v anemometrii.

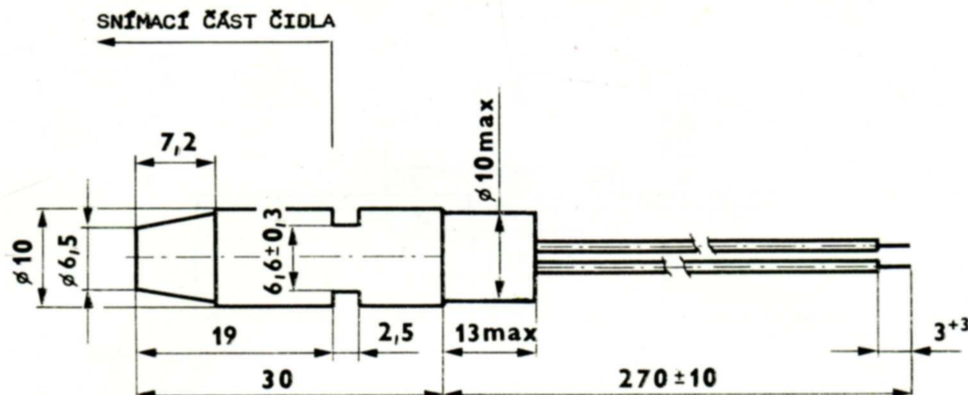
Vývody:
Platinový drát ø 0,1 mm.

Označení:
Žádné, značí se na obalu.

Kategorie klimatické odolnosti 55/250/21

Typ	R_{25}[kΩ]	B [K]	$\frac{\Delta R}{R_s}$	$\frac{\Delta B}{B_s}$	Objednací číslo JK
NR 506 20K A	20 ± 50 %	4050 ± 5 %			372711 130504
NR 506 15K E	15 ± 20 %	4050 ± 5 %			372711 130103
NR 506 15K G	15 ± 10 %	4050 ± 5 %			372711 130104
NR 506 15K BS	15 ± 33 %	4050 ± 5 %	±2,5 %	±1,5 %	372711 130105
NR 506 15K ET	15 ± 20 %	4050 ± 5 %	±1,5 %	±1 %	372711 130106

NTC TERMISTORY
TYP NR 510 45K A



Použití:
Jako odporové snímače v elektrických spotřebičích, např. v pečicích troubách elektrických sporáků.

Provedení:
Polovodičová perlička zapouzdřená do válcového keramického pouzdra.

Vývody:
Lankové vodiče o průřezu 0,15 mm^2.

Označení:
Žádné, značí se na obalu.

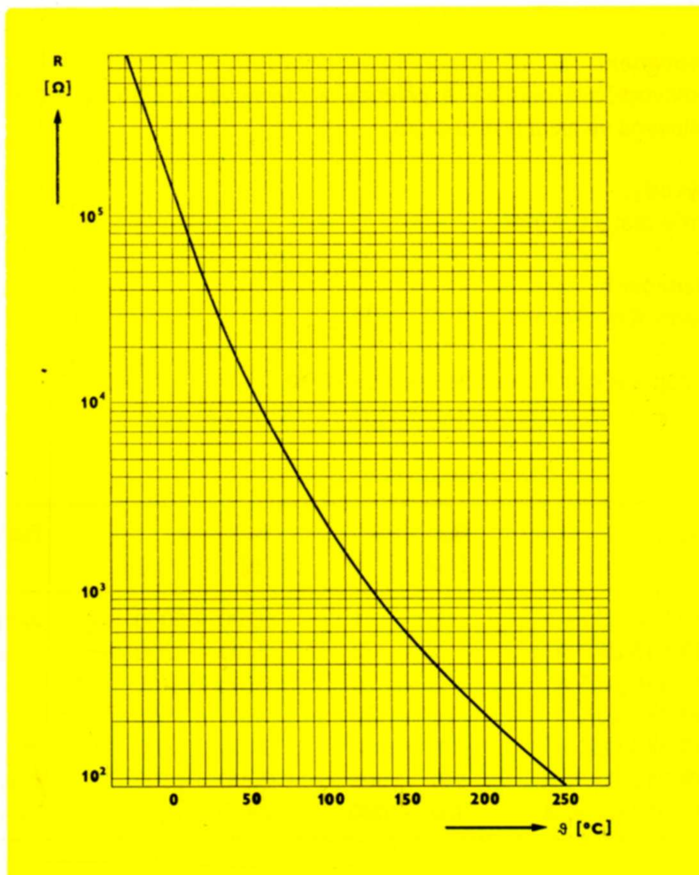
Kategorie klimatické odolnosti 25/180/21

Jmenovité hodnoty:

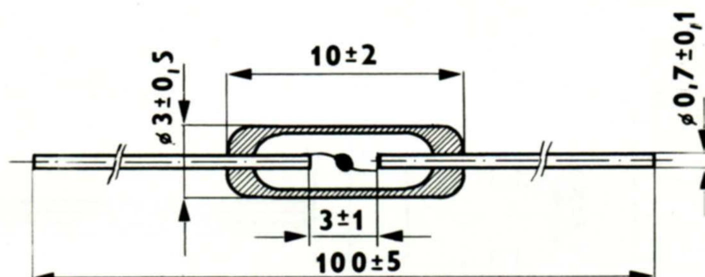
Jmenovitý odpor R_{25}	20 ÷ 72 kΩ (tříděno do tří skupin)
Odpor při teplotě T = 300 °C	80 ÷ 760 Ω
Teplotní konstanta $B_{25 \div 125}$	4 100 K ± 10 %
Zatěžovací konstanta δ_T	3,6 $mW.K^{-1}$
Elektrická odolnost izolace U_{iz}	4 kV
Izolační odpor R_{iz}	≥100 MΩ
Mezní teplota snímací části	300 °C

Objednací číslo **JK 372711 130510**

TEPLOTNÍ ZÁVISLOST ODPORU



NTC TERMISTORY
TYPY NR 516



Použití:
Měřicí a regulační teploty, stabilizace napětí apod.

Provedení:
Polovodičová perlička s přívody z platinového drátu ϕ 0,025 zatavená ve skleněné trubičce.

Vývody:
CrFe drát ϕ 0,7 mm.

Označení:
Barevnými tečkami.

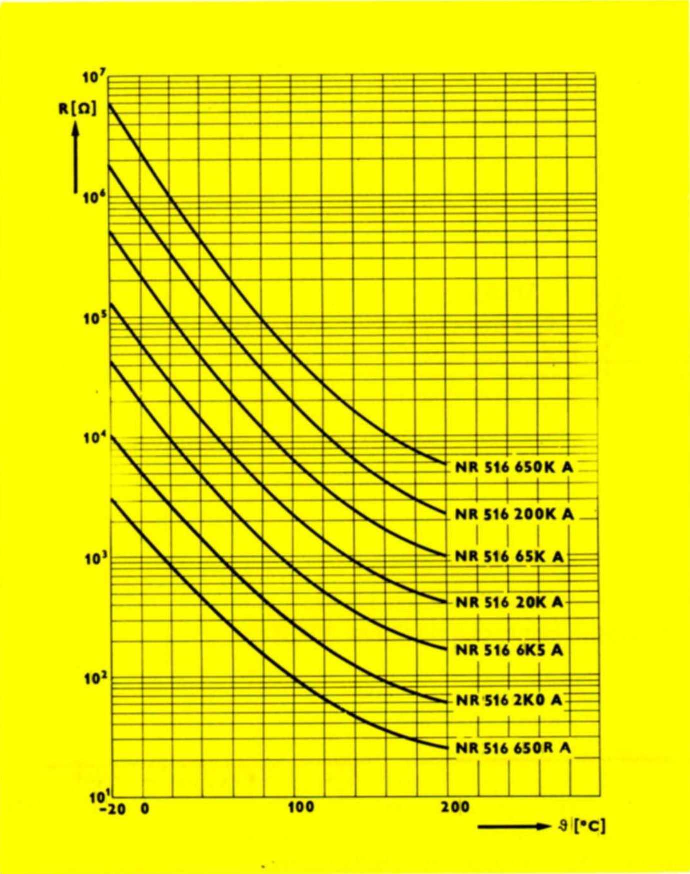
Kategorie klimatické odolnosti 65/70/10

Jmenovité hodnoty:

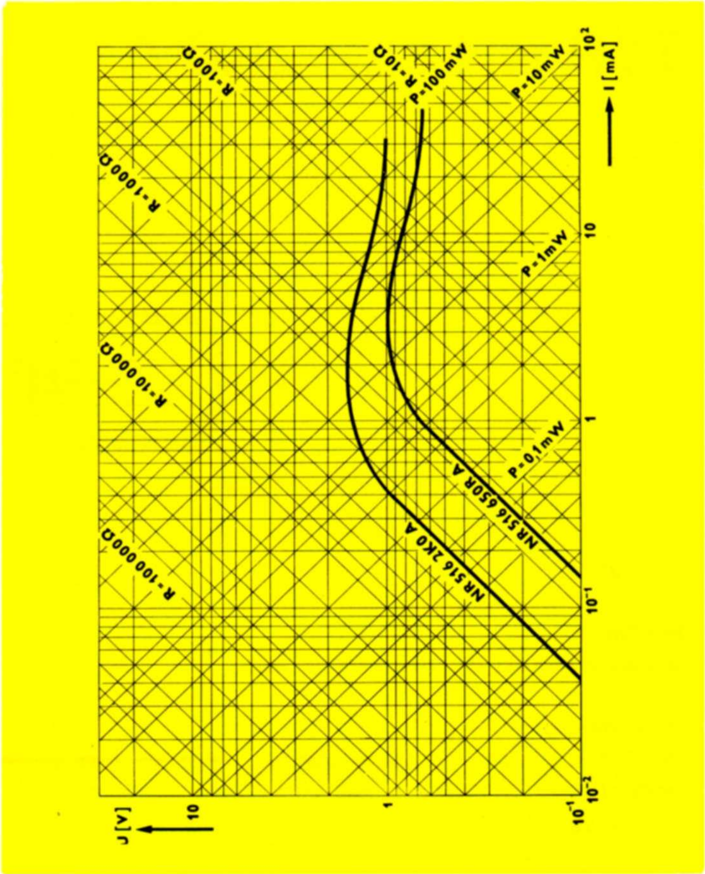
Jmenovitý odpor R_{25}	viz tabulka
Teplotní konstanta $B_{-25 \div +25}$	viz tabulka
Maximální zatížení P_{max}	30 mW
Teplotní rozsah použití	−60 ÷ +70 °C

Typ	R_{25} [kΩ]	$B_{-25 \div +25}$ [K]	Barva teček	Objednací číslo JK
NR 516 650R A	0,3 ÷ 1	2200 ÷ 3000	žlutá, oranžová	372711 130601
NR 516 2K0 A	1 ÷ 3	2400 ÷ 3200	zelená, černá	372711 130602
NR 516 6K5 A	3 ÷ 10	2600 ÷ 3400	zelená, oranžová	372711 130603
NR 516 20K A	10 ÷ 30	2800 ÷ 3600	modrá, černá	372711 130604
NR 516 65K A	30 ÷ 100	3000 ÷ 3800	modrá, oranžová	372711 130605
NR 516 200K A	100 ÷ 300	3200 ÷ 4000	červená, černá	372711 130606
NR 516 650K A	300 ÷ 1000	3400 ÷ 4200	červená, oranžová	372711 130607

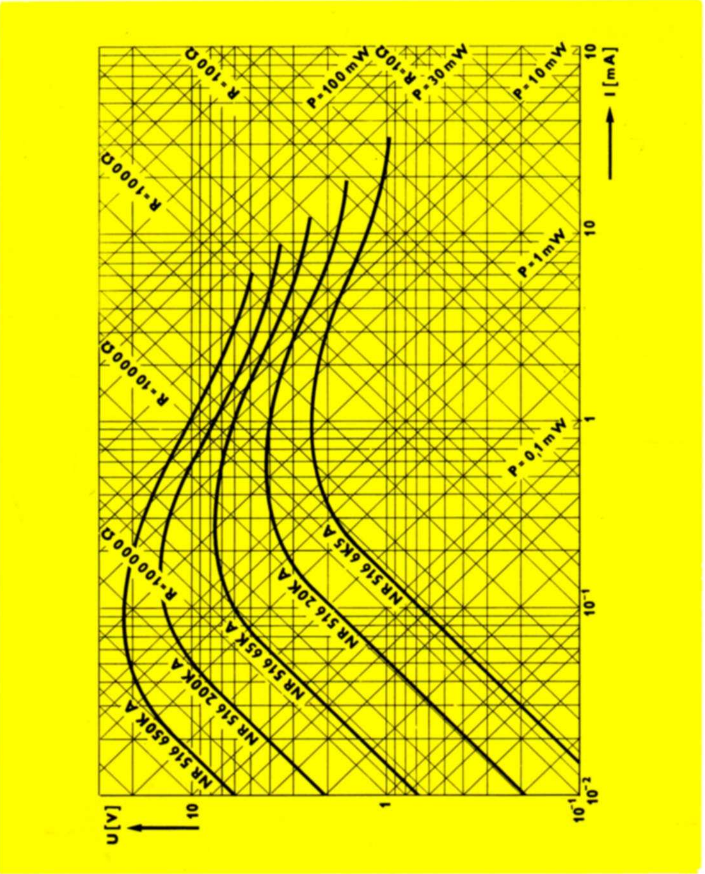
TEPLOTNÍ ZÁVISLOST ODPORU



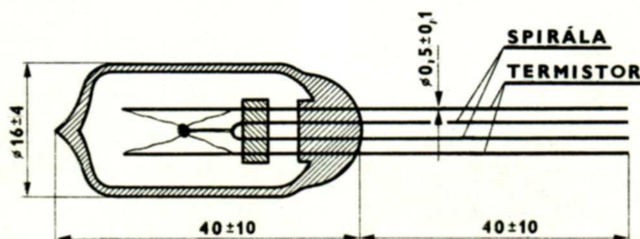
STATICKÉ VOLTAMPÉROVÉ CHARAKTERISTIKY



STATICKÉ VOLTAMPÉROVÉ CHARAKTERISTIKY



NTC TERMISTORY
TYP NR 522 2K0 A



Použití:
Měření vf proudu, dálkové ovládání apod.

Provedení:
Perlička s přívody ze slitiny platiny o ϕ 0,025 mm obalená izolační hmotou, do níž je navlečena topná spirála. Systém je zataven ve vyčerpané baňce.

Vývody:
Pocínový drát o ϕ 0,45 mm.

Označení:
Potiskem na baňce.

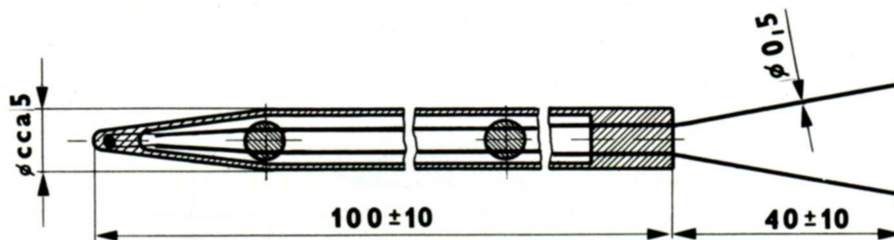
Kategorie klimatické odolnosti 40/070/21

Jmenovité hodnoty:

Jmenovitý odpor R_{25}	1 ÷ 3 kΩ
Teplotní konstanta $B_{25 \div 85}$	2400÷3400 K
Odpor R při proudu ohřívacího prvku I_{ch} = 10 mA	≤0,5 kΩ
Jmenovitý odpor ohřívacího prvku R_{ch}	90 ÷ 130 Ω

Objednací číslo **JK 372711 130113**

NTC TERMISTORY
TYPY NR 531



Použití:
Pro měření teploty kapalin, k regulaci apod.

Provedení:
Polovodičová perlička s přívody ze slitiny platiny o ø 0,025 mm, zatavená do skleněné trubičky.

Vývody:
Pocínovaný CrFe drát ø 0,5 mm.

Označení:
Barevnými tečkami viz tabulka.

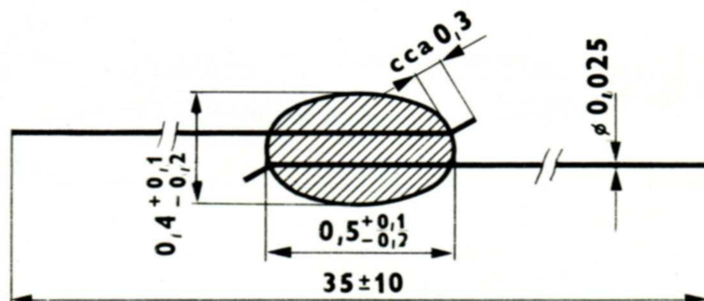
Kategorie klimatické odolnosti 55/200/21

Jmenovité hodnoty:

Jmenovitý odpor R_{25}	viz tabulka
Teplotní konstanta $B_{-25 \div +25}$	viz tabulka
Maximální zatížení P_{max}	30 mW
Teplotní rozsah použití	−55 ÷ +200 °C

Typ	R_{25} [kΩ]	$B_{-25 \div +25}$ [K]	Barva teček	Objednací číslo JK
NR 531 650R A	0,3 ÷ 1	2200 ÷ 3000	žlutá, oranžová	372711 131001
NR 531 2K0 A	1 ÷ 3	2400 ÷ 3200	zelená, černá	372711 131002
NR 531 6K5 A	3 ÷ 10	2600 ÷ 3400	zelená, oranžová	372711 131003
NR 531 20K A	10 ÷ 30	2800 ÷ 3600	modrá, černá	372711 131004
NR 531 65K A	30 ÷ 100	3000 ÷ 3800	modrá, oranžová	372711 131005
NR 531 200K A	100 ÷ 300	3200 ÷ 4000	červená, černá	372711 131006
NR 531 650K A	300 ÷ 1000	3400 ÷ 4200	červená, oranžová	372711 131007

NTC TERMISTORY
TYPY NR 536



Použití:
Měření a regulace teploty, měření vlhkosti.

Provedení:
Polovodičová perlička.

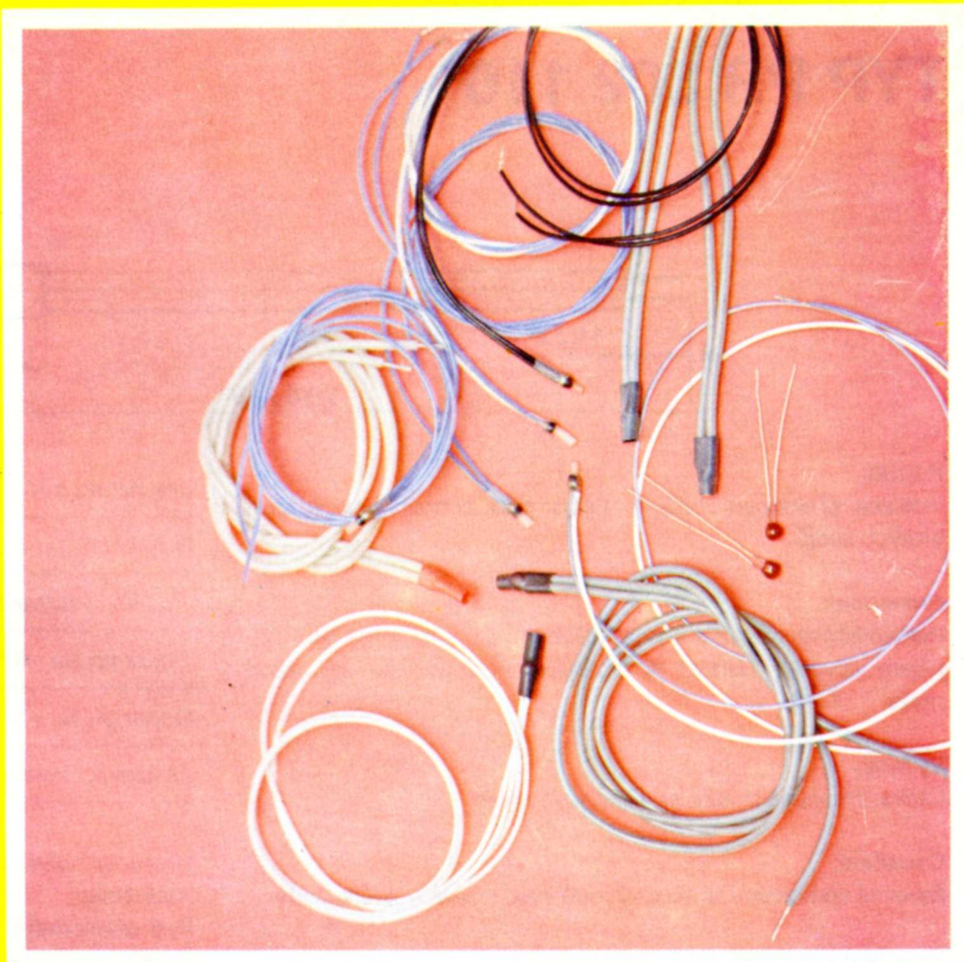
Vývody:
Drát ze slitiny platiny o ϕ 0,025 mm.

Označení:
Žádné, značí se na obalu.

Jmenovité hodnoty:

Jmenovitý odpor R_{25}	viz tabulka
Teplotní konstanta $B_{-25 \div +25}$	viz tabulka
Maximální ztížení P_{max}	30 mW
Teplotní rozsah použití	−55 ÷ +200 °C

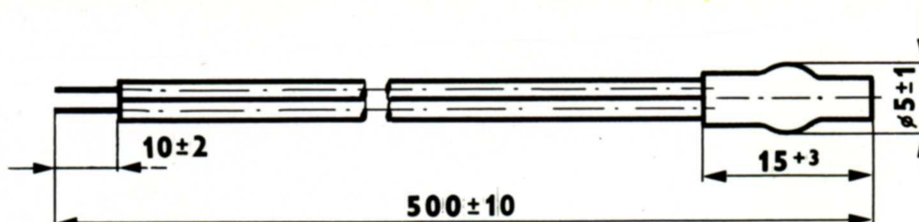
Typ	R_{25} [kΩ]	$B_{-25 \div +25}$ [K]	Objednací číslo JK
NR 536 650R A	0,3 ÷ 1	2200 ÷ 3000	372711 131201
NR 536 2K0 A	1 ÷ 3	2400 ÷ 3200	372711 131202
NR 536 6K5 A	3 ÷ 10	2600 ÷ 3400	372711 131203
NR 536 20K A	10 ÷ 30	2800 ÷ 3600	372711 131204
NR 536 65K A	30 ÷ 100	2800 ÷ 3800	372711 131205
NR 536 200K A	100 ÷ 300	3200 ÷ 4000	372711 131206
NR 536 650K A	300 ÷ 1000	3400 ÷ 4200	372711 131207



negohm

pozistory

PTC TERMISTORY
TYP PR 302 110



Použití:
Indikace překročení teploty, nebo jako ochrana vinutí elektrických strojů.

Provedení:
Polovodičová destička s postříbřenými čely, na které jsou připájeny vývody. Tělísko je chráněno trubičkou ze silikonové pryže.

Vývody:
Lanka, chráněná izolací ze silikonové pryže.

Označení:
Barevná kombinace izolace vývodů světle šedá – světle šedá.

Kategorie klimatické odolnosti 25/155/04

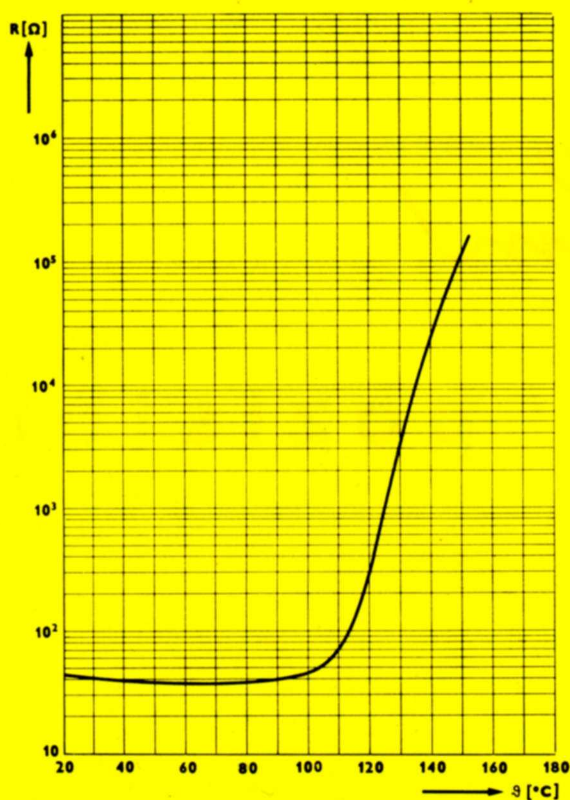
Jmenovité hodnoty:

Referenční teplota ϑ_{ref}	122 °C
Jmenovitý odpor R_{25}	30 ÷ 100 Ω
Odpor při ϑ_{ref} −5 °C	≤570 Ω
Odpor při ϑ_{ref} +5 °C	≥570 Ω
Zatěžovací konstanta δ_T	8 ÷ 14 mW.K^{-1}

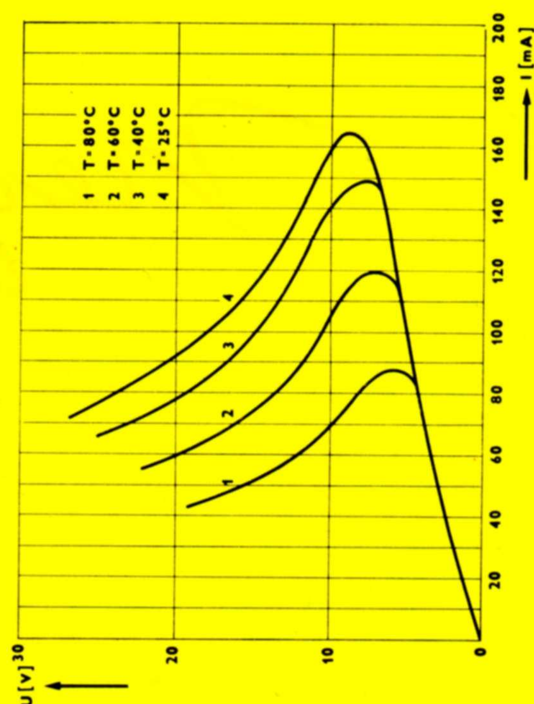
Objednací číslo **JK 372711 220205**

Poznámka:
Pod obchodním označením PR 307 110 a číslem JK 372711 220206 vyrábíme stejný typ s kratšími vývody o celkové délce 140 ± 10 mm.

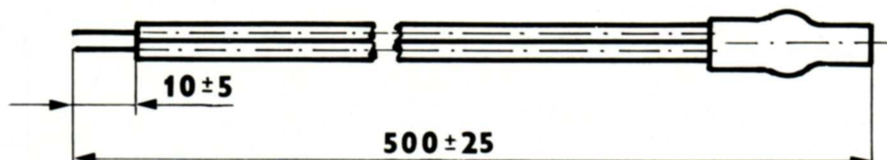
TEPLOTNÍ ZÁVISLOST ODPORU



STATICKÁ VOLTAMPÉROVÁ CHARAKTERISTIKA



PTC TERMISTORY
TYPY PR 304



Použití:
Tepelná ochrana vinutí točivých elektrických strojů.

Provedení:
Polovodičová destička, na jejíž postříbřená čela jsou připájeny vývody.

Vývody:
Cu lanka o průřezu 0,15 mm², chráněny teflonovou izolací.

Označení:
Barevná kombinace izolace vývodů.

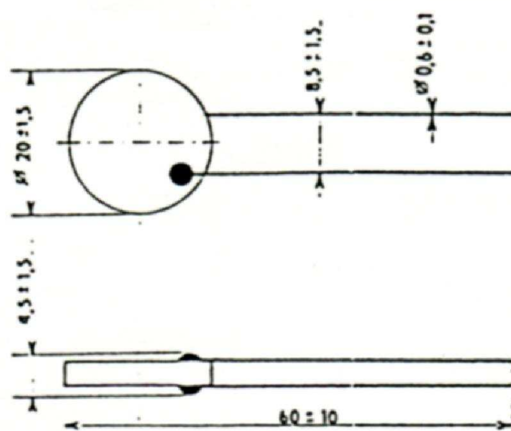
Kategorie klimatické odolnosti 25/155/04

Jmenovité hodnoty:

Jmenovitý odpor R_{25}	30 ÷ 250 Ω
Odpor při ϑ_{ref} −5 °C	≤550 Ω
Odpor při ϑ_{ref} +5 °C	≥1330 Ω
Odpor při ϑ_{ref} +15 °C	≥4000 Ω
Elektrická odolnost izolace U_{iz}	2,5 kV
Zatěžovací konstanta δ_T	10 mW.K^{-1}

Typ	ϑ_{ref} [°C]	Barevná kombinace vývodů	Objednací číslo JK
PR 304 130	130	modrá – modrá	372711 220507
PR 304 145	145	bílá – modrá	372711 220508

Termistory NTC typ NR 380



Jmenovitý odpor R_{25}	6.8 Ω do 100 Ω (řada E6)
Teplotní konstanta $B_{25 \div 80}$	3350 ÷ 4050 K
Trvalé proudové zatížení I_{max}	2.5 ÷ 6.1 A
Teplotní časová konstanta τ	100 s

Použití : Omezení proudových špiček při připojení zařízení k síti.

Provedení : Termistorová destička s metalizovanými čely, na které jsou připájené vývody. Povrchová ochrana je provedena lakem.

Vývody : Cu pocínovaný drát.

Označení : Barevná tečka na základním laku.

Kategorie klimatické odolnosti 10/85/04

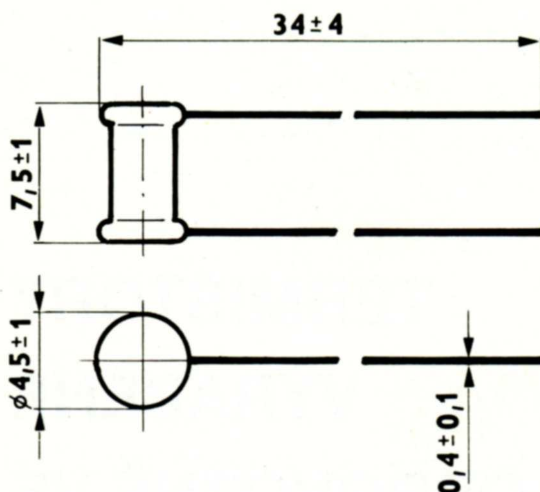
Typ	R_{25} ± 20% [Ω]	$B_{25 \div 80}$ ± 10% [K]	I_{max} [A]	Barva tečky	ČJK
NR 380 6R8 E	6.8	3350	6.1	bez tečky	372711 150128
NR 380 10R E	10	3350	5.0	oranžová	372711 150121
NR 380 15R E	15	3350	4.1	zelená	372711 150122
NR 380 22R E	22	3550	3.8	hnědá	372711 150123
NR 380 33R E	33	3550	3.1	modrá	372711 150124
NR 380 47R E	47	4050	3.6	červená	372711 150125
NR 380 68R E	68	4050	3.0	černá	372711 150126
NR 380 100R E	100	4050	2.5	bílá	372711 150127

TERMISTORY VYRÁBĚNÉ POLOPROVOZNĚ VE VÚPM

Negohm

NTC TERMISTORY

TYP NR 107 470R C



Použití:
Měření, kompenzace a regulace teploty.

Provedení:
Tyčinkový termistor opatřen ochrannou vrstvou laku, který neslouží jako izolace.

Vývody:
Pocínovaný Fe-Ni drát.

Označení:
Barevné označení čela určuje rok výroby.

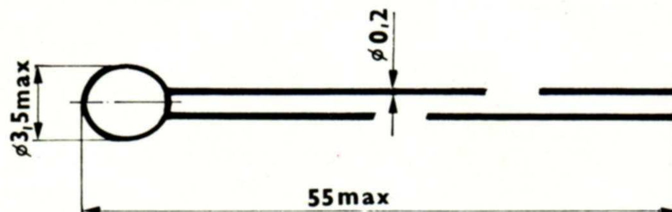
Kategorie klimatické odolnosti 65/085/21

Jmenovité hodnoty:

Jmenovitý odpor R_{25}	470 Ω ± 30 %
Teplotní konstanta $B_{25 \div 80}$	2250 K ± 10 %
Zatěžovací konstanta δ_T	6 $mW.K^{-1}$

Objednací číslo **JK 372711 140701**

TYPY NR 371



Použití:
Měření a regulace teploty, měření vlhkosti v anemometrii, kalorimetrii apod.

Provedení:
Polovodičová destička chráněná vrstvou epoxidové pryskyřice.

Vývody:
Cu pocínovaný drát.

Označení:
Barevné rozlišení krycí pryskyřice.

Kategorie klimatické odolnosti 55/100/21

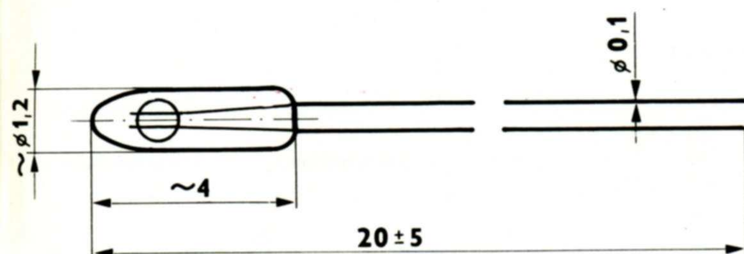
Jmenovité hodnoty:

Jmenovitý odpor R_{25}	viz tabulka
Teplotní konstanta $B_{25 \div 40}$	3900 ± 10 %
Zatěžovací konstanta δ_T	max. 5$mW.K^{-1}$
Maximální zatížitelnost P_{max}	150 mW
Teplotní časová konstanta τ	max. 40 s

Typ	Barevné označení	Objednací číslo JK
NR 371 6K8 E	světle modrá s černým vrchlíkem	372711 120111
NR 371 10K E	světle modrá s oranžovým vrchlíkem	372711 120112

NTC TERMISTORY

TYPY NR 506



Použití:
Měření a regulace teplot, měření vlhkosti v anemometrii, kalorimetrii apod.

Provedení:
Polovodičová perlička zatavená ve skle.

Vývody:
Pt případně Ni drát ø 0,1 mm.

Označení:
Žádné, značí se na obalu.

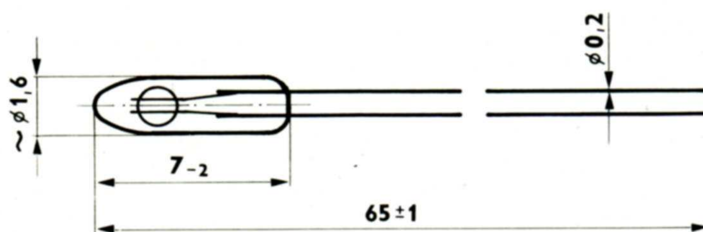
Kategorie klimatické odolnosti 55/100/21

Jmenovité hodnoty:

Jmenovitý odpor R_{25}	viz tabulka
Teplotní konstanta $B_{25 \div 40}$	viz tabulka
Zatěžovací konstanta δ_T	0,3 mW.K^{-1}
Teplotní časová konstanta τ	5 s

Typ	R_{25} ± 20 % [kΩ]	$B_{25 \div 40}$ ± 10 % [K]	Objednací číslo JK
NR 506 600R E	0,6	3150	372711 130512
NR 506 4K7 E	4,7	3900	372711 130514
NR 506 6K8 E	6,8	3900	372711 130515
NR 506 150K E	150	4150	372711 130511

TYPY NR 511



Použití:
Měření a regulace teplot tepelných spotřebičů, spalovacích motorů, technologických zařízení.

Provedení:
Posklená polovodičová perlička.

Vývody:
FeCr drát ø 0,2 mm.

Označení:
Žádné, značí se na obalu.

Kategorie klimatické odolnosti 55/450/21

Jmenovité hodnoty:

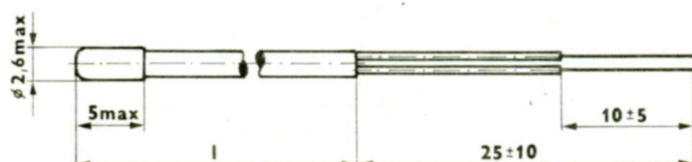
Jmenovitý odpor R_{25}	viz tabulka
Teplotní konstanta $B_{25 \div 40}$	4000 K ± 10 %
Zatěžovací konstanta δ_T	0,9 mW.K^{-1}
Teplotní časová konstanta τ	10 s

Poznámka:
Připravuje se zapouzdřená verze.

Typ	R25 ± 20 % [kΩ]	Objednací číslo JK
NR 511 100K E	100	372711 130001
NR 511 470K E	470	372711 130002
NR 511 1M0 E	1000	372711 130003

NTC TERMISTORY

TYPY NR 541



Použití:
Teplotní čidlo k měření, kontrole a regulaci teploty kapalin, plynů a sypkých látek. Vhodný též pro dotykové čidlo.

Provedení:
Posklená polovodičová perlička zapouzdřená v čepičce z Ag plechu na konci trubičky z nerezavějící oceli.

Vývody:
Pt drát.

Označení:
Žádné, značí se na obalu.

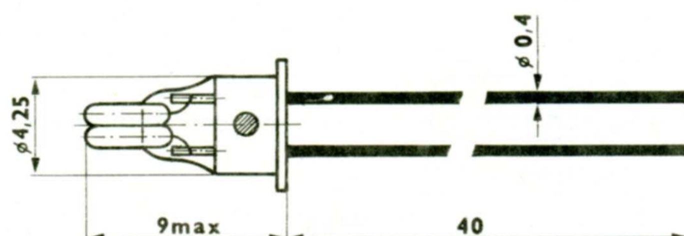
Kategorie klimatické odolnosti 65/200/21

Jmenovité hodnoty:

Jmenovitý odpor R_{25}	viz tabulka
Teplotní konstanta $B_{25 \div 80}$	4500 K ± 5 %
Zatěžovací konstanta δ_T	1,6 mW.K^{-1}
Teplotní časová konstanta τ	35 s

Typ	R_{25} [kΩ]	l mm	Objednací číslo JK
NR 541 15K E	15 ± 20 %	85 ± 5	372711 131405
NR 541 15K G	15 ± 10 %	85 ± 5	372711 131408
NR 541 19K G	19 ± 10 %	30 ± 3	372711 131409
NR 541 20K A	20 ± 50 %	85 ± 5	372711 131404

TYPY NR 551



Použití:
Záměnné čidlo pro měření a regulaci teploty.

Provedení:
Dvě sériově spojené posklené polovodičové perličky na společném držáku určené k montáži do zákaznických armatur a pouzder.

Vývody:
Pocínovaný Cu drát.

Označení:
Barevná tečka značí stupeň zaměnitelnosti.

Kategorie klimatické odolnosti 80/150/21

Jmenovité hodnoty:

Jmenovitý odpor R_{25}	30 kΩ
Zatěžovací konstanta δ_T	1,6 mW.K^{-1}
Teplotní časová konstanta τ	30 s
Zaměnitelnost v rozsahu teplot	0 ÷ 70 °C

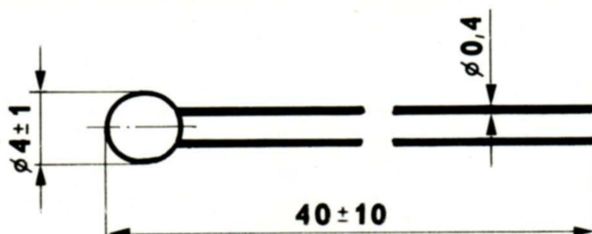
Typ	Zaměnitelnost	Barva tečky	Objednací číslo JK
NR 551 30K U	± 1 °C	žlutá	372711 190101
NR 551 30K X	± 0,4 °C	zelená	372711 190102
NR 551 30K Y	± 0,2 °C	červená	372711 190103

TEPLOTNĚ ODPOROVÁ CHARAKTERISTIKA TERMISTORŮ NR 551

Teplota °C	Odpor Ω
0	95 885
1	91 204
2	86 768
3	82 582
4	78 587
5	74 887
6	71 355
7	67 951
8	64 835
9	61 818
10	58 973
11	56 278
12	53 722
13	51 295
14	48 980
15	46 801
16	44 721
17	42 742
18	40 870
19	39 079
20	37 373
21	35 746
22	34 205
23	32 731
24	31 334
25	30 000
26	28 705
27	27 469
28	26 292
29	25 172
30	24 105
31	23 090
32	22 123
33	21 201
34	20 323
35	19 486
36	18 689
37	17 928
38	17 203
39	16 510
40	15 851
41	15 220
42	14 619
43	14 085
44	13 495
45	12 969
46	12 486
47	11 989
48	11 531
49	11 092
50	10 674
51	10 273
52	9 888,9
53	9 520,9
54	9 168,7
55	8 831,9
56	8 509,5
57	8 200,5
58	7 904,4
59	7 620,7
60	7 340,8
61	7 087,8
62	6 838,1
63	6 598,3
64	6 368,6
65	6 147,5
66	5 935,9
67	5 732,3
68	5 536,9
69	5 349,2
70	5 169,0

PTC TERMISTORY

TYP PR 301 110



Použití:
Ochrana vinutí elektrických točivých strojů, výkonových polovodičů, obecná teplotní ochrana.

Provedení:
Polovodičová destička chráněná lakem, který neslouží jako izolace.

Vývody:
Pocínovaný Cu drát.

Označení:
Žádné, značí se na obalu.

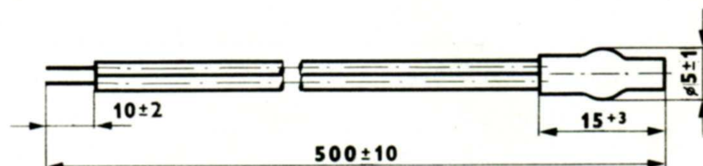
Kategorie klimatické odolnosti 25/155/04

Jmenovité hodnoty:

Jmenovitý odpor R_{25}	30 ÷ 90 Ω
Počáteční teplota ϑ_p	110 °C
Maximální napětí mezi vývody U_{max}	30 V
Pracovní napětí U_{jmen}	max 1,5 V
Zatěžovací konstanta δ_T	6 mW.K^{-1}

Objednací číslo **JK 372711 220105**

TYP PR 302 80



Použití:
Ochrana vinutí elektrických točivých strojů, výkonových polovodičů, obecná teplotní ochrana.

Provedení:
Polovodičová destička s vývody. Vlastní tělísko je chráněno lakem a silikonovou bužírkou.

Vývody:
Postříbřené Cu lanko opatřené silikonkaučukovou popř. teflonovou izolací.

Označení:
Žádné, značí se na obalu.

Kategorie klimatické odolnosti 25/155/04

Jmenovité hodnoty:

Jmenovitý odpor R_{25}	30 ÷ 100 Ω
Počáteční teplota ϑ_p	80 °C
Referenční teplota ϑ_{ref}	95 °C
Maximální napětí mezi vývody U_{max}	30 V
Pracovní napětí U_{jmen}	max 1,5 V
Elektrická odolnost izolace U_{iz}	2,5 kV
Zatěžovací konstanta δ_T	10 mW.K^{-1}

Objednací číslo **JK 372711 220202**

Skenoval a následně do PDF převedl: *Jaroslav Douša*
OCR a metadata pro Archive.org doplnil: Zeomejen





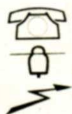
Vydala obchodně technická služba a propagace s. p. Pramet Šumperk v roce 1990 nákladem 5 000 ks.

Vytiskly Moravské tiskařské závody s. p. Olomouc, provoz Šumperk.

VÝROBCE:



UNIČOVSKÁ ULICE 2, PSČ 787 53 ŠUMPERK



PRAMET ŠUMPERK
42 21 – 9
66 233